

550275

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

PCT

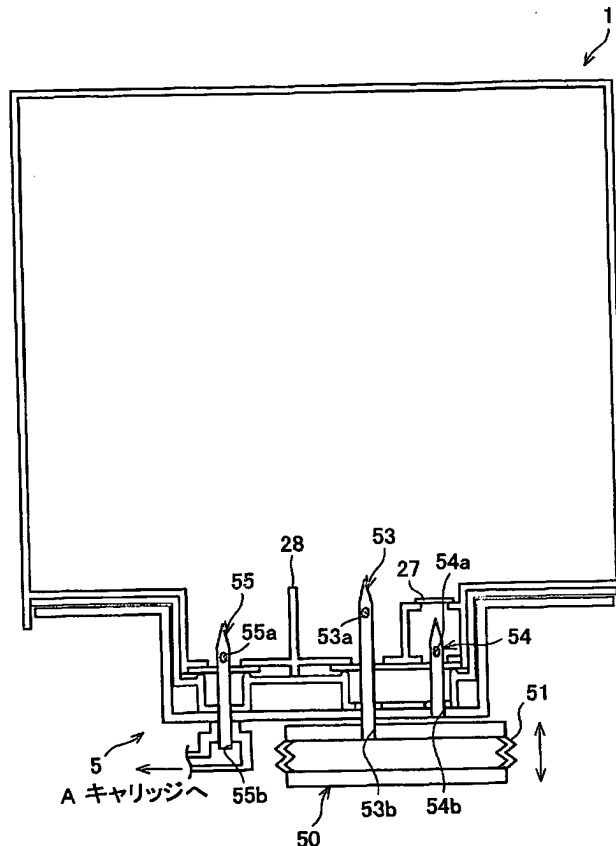
(10) 国際公開番号
WO 2004/087426 A1

- (51) 国際特許分類: B41J 2/01
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003986
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 23 日 (23.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-092413 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003) JP
特願2003-204011 2003 年 7 月 30 日 (30.07.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉村 久 (YOSHIMURA, Hisashi). 上野 直純 (UENO, Naozumi). 中村 博一 (NAKAMURA, Hirokazu).
- (74) 代理人: 原 謙三, 外 (HARA, Kenzo et al.); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 原謙三国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: INK-FEEDING DEVICE

(54) 発明の名称: インク供給装置



(57) Abstract: An ink-feeding device has an ink tank inside which ink is received and a tank holder for removably holding the tank. The tank holder has a control tank, a communication needle, and an air-feeding needle that enable the ink and air to be communicated between the tank holder and the ink tank so that the pressure in the ink tank installed on the tank holder is at a predetermined value.

(57) 要約: インク供給装置は、内部にインクを収容するインクタンクと、インクタンクを着脱可能に保持するタンクホルダとを備える。タンクホルダは、装着されたインクタンクの内部圧力が所定値となるよう、インクタンクとの間でインクおよび空気を流通可能とするコントロールタンク・流通針・空気供給針を備えている。

WO 2004/087426 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

インク供給装置

技術分野

本発明は、ファクシミリ装置や複写機、OA機器のプリンタ等に用い
5 られるインクジェットプリンタ等において供給するインクを収容するインク供給装置に関するものである。

背景技術

インクジェット方式による印字は、騒音が少なく普通紙にも簡単に印
10 字できるため、ファクシミリ装置や複写機、OA機器のプリンタ等に有利に用いられている。

画像形成を行う装置として上記方式を用いたインクジェットプリンタ
は、一般に、インクヘッドを搭載したキャリッジが記録媒体の搬送方向
に対して直交方向に往復走査しながらインクを吐出することにより、画
15 像形成を行うことができる。

このようなインクジェットプリンタは、吐出するインクを収容するた
めのインクタンクを備えている。

従来、インクタンクには、インクの残量の変化によるインクタンクの
内部圧力の変動を吸収できるよう、内部に多孔質吸収材が充填されてお
20 り、この多孔質吸収材内にインクが保持されているものがある（例えば
、特開平5-229133号公報（1993年9月7日公開）（以下、
特許文献1と称する）参照）。

また、温度変化や気圧変化等の外部環境の変化（周囲環境の変化）による内部圧力の変動を吸収できるよう、インクタンクが、インクが収容される主インクと、主インク室と連通孔を介して連通しかつ上部側に大気連通口が開設された副インク室とを備えているものもある。この副インク室内部には吸収部材が挿入されており、吸収部材が含浸可能なインク量が充填されている。これにより、主インク室内部の負圧を制御することができる（例えば、特開平 7-52405 号公報（1995 年 2 月 28 日公開）（以下、特許文献 2 と称する）参照）。

さらに、記録ヘッドにインクを供給するためのインク供給用針状部材が差し込まれる接続部を有し、インクを貯留する袋状のインク収納体と、記録に使用されずに回収されるインクを保持する廃インク回収体とを、これらを収容するケーシングに対して、交換可能なインクカートリッジもある。このインクカートリッジでは、インク収容体には、インク供給用の中空針が差し込まれるキャップ部材がチューブなどで接続されている（特開 2001-353882 号公報（2001 年 12 月 25 日公開）（以下、特許文献 3 と称する）参照）。

また、環境変化におけるタンク内空気の体積膨張による内圧上昇を緩和するために、大気と連通した袋状の緩和手段を備えたインクタンクもある（特開平 7-314709 号公報（1995 年 12 月 5 日公開）（以下、特許文献 4 と称する）参照）。

さらに、環境変化によりインクタンクの温度が所定温度以上となると、空気室の体積が減少するように隔膜を移動させるために、変形するレバーを備えたインクタンクもある（特開平 10-337877 号公報（1998 年 12 月 22 日公開）（以下、特許文献 5 と称する）参照）。

しかしながら、上記特許文献 1 および 2 に記載の構成では、インクタンク内部に多孔質材等や吸収部材（吸収材）が配されており、これらの吸収材にインクが含浸保持されている。

5 このため、吸収材に含浸されたインクを全て使い切ることはできず、インクタンクの容積に対するインク利用効率（供給可能インク量／インクタンク容積）は低くなる。即ち、インクタンクの容積を有効に活用できない。

10 なお、特許文献 2 に記載の構成では、インクタンクが主インクと副インク室とを備えてはいるものの、それぞれ単体での交換については考慮されていない。従って、副インク室の多孔質材にインクが残っていても、主インク室のインクがなくなればインクタンクごと交換しなければならない。また、インク残量を少なくするために主インク室のみを大容量とした場合、タンク装着後の温度変化で主インク室から押し出されたインクが副インク室の多孔質体で吸収しきれずに、インク漏れが発生する
15 ため、大容量化・高効率化には限界があった。

また、吸収材が配されていると、その中をインクが流れるとき、粘性抵抗をうけることとなる。このような場合、インク供給装置からインクを押し出す圧力（インクの供給圧）が、インクの残量によって異なることとなる。即ち、吸収材により圧力損失が発生する。

20 これにより、安定してインクを供給することができず、高速印字など大量インク供給時における追従性が悪くなる。

さらに、特許文献 3 に記載の構成では、袋状のインク収容体をケーシングに収容する構成であるため、ケーシングの容積を最大限に活用できない。

また、特許文献 4 に記載の構成では、インクタンク内に、大気と連通した袋状の緩和手段を収容するため、インクタンクの容積を有効に活用できない。

5 また、特許文献 5 に記載の構成では、温度変化に応じてのみ空気室の体積を変化させるため、気圧の変化、気泡の発生・流入などには対応できない。

発明の開示

10 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、インクタンク内部の圧力変動を吸収できると共に大容量化が可能であり、インクを安定して供給することができるインク供給装置を提供することにある。さらに、インクタンクに収容されているインクの有効利用を図ることを目的とする。

15 上記の目的を達成するために、本発明のインク供給装置は、内部にインクを収容するインクタンクと、該インクタンクを着脱可能に保持するタンクホルダとを備えたインク供給装置において、上記タンクホルダは、装着された上記インクタンクの内部圧力が所定値となるよう、上記インクタンクとの間でインクおよび空気を流通可能とする圧力調整手段（例えば、流通針、空気供給針、圧力コントロール針、圧力コントロール
20 タンクなど）を備えていることを特徴としている。

即ち、上記のインク供給装置は、インクタンクをタンクホルダに装着したときに、圧力調整手段の一部（例えば、流通針、空気供給針、あるいは圧力コントロール針の一端）がインクタンクの中に挿入されることが好ましい。

上記の構成によれば、圧力調整手段を備えるタンクホルダと、インクタンクとが着脱可能に構成されている。

5 従って、例えば、圧力調整手段が、インクタンクとの間で流通するインクおよび空気を収容可能な圧力調整室を備えているとすると、インクタンク内部のインクを消費し、圧力調整手段の圧力調整室内部にインクを残したままインクタンクを取り替えたとしても、その後装着された別のインクタンクとの間で、圧力調整室内部のインクを用いることができる。これにより、インクを無駄にすることなく、有効に利用することができる。

10 また、圧力調整手段により、インクの消費や、周囲環境（温度）の変化に伴い、インクタンク内部の圧力が変動しても、インクおよび空気の流通によってインクタンクの内部圧力を調整することができる。即ち、インクタンク内部の圧力変動を吸収することができる。

15 さらに、圧力調整手段をインクタンクに対して着脱可能とすることにより、インクタンク内部にインクタンク内部の圧力を負圧にして圧力変動を吸収するための吸収材（例えば、多孔質体）を備えなくてもよくなる。

20 通常、吸収材が配されていると、その中をインクが流れるとき、粘性抵抗をうけることとなる。このような場合、インク供給装置からインクを押し出す圧力（インクの供給圧）が、インクの残量によって異なることとなる。即ち、吸収材により圧力損失が発生する。

しかしながら、インクタンクに吸収材を備えていないため、圧力変動が発生せず、安定してインクを供給することができる。また、吸収材にインクが残った状態でインクタンクを捨てることなく、インク使用の

効率化が実現できる。

また、上記の目的を達成するために、本発明のインク供給装置は、内部に少なくともインクを収容するインクタンクを備えたインク供給装置であって、前記インクタンクの外部環境の変化によるインクタンク内の収容物の状態変化に応じて、前記インクタンクの容積を変化させる容積変化手段を備えていることを特徴としている。

上記の構成によれば、容積変化手段により、インクタンクの外部環境の変化によるインクタンク内の収容物の状態変化に応じて、インクタンクの容積を変化させることができる。

ここで、インク供給装置を、例えばインクジェットプリンタ等の印字装置に装着して用いている場合、インクタンクの外部環境の変化（例えば、温度変化や気圧変化）によりインクタンク内の収容物の状態が変化する。そして、このような収容物の状態変化によって、インクタンク内の圧力は常に変動する。それゆえ、上記容積変化手段を備えていない構成のインク供給装置では、インクタンク内の圧力変動が大きくなると、インク漏れが生じる。

しかしながら、本発明では、上述したように、上記容積変化手段により、収容物の状態変化に応じて、インクタンクの容積を変化させることができる。つまり、例えば周囲の温度変化により、インクや空気等の収容物の圧力が増加した場合には、インクタンクの容積を増加させ、上記収容物の圧力が減少した場合には、インクタンクの容積を減少させることができる。これにより、外部環境の変化によるインクタンクの内部圧力の変動を抑えることができる。

したがって、上記容積変化手段により、インクタンク内の内部圧力を

一定に保つことができる。それゆえ、インクを安定して供給可能なインク供給装置を提供することが可能となる。

5 また、上記の目的を達成するために、本発明のインク供給装置は、内部に少なくともインクを収容するインクタンクを備えたインク供給装置であって、前記インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することにより、前記インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑える圧力変動抑制手段を備えていることを特徴としている。

10 上記の構成によれば、圧力変動抑制手段により、インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することで、インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑えることができる。

15 ここで、インク供給装置を、例えばインクジェットプリンタ等の印字装置に装着して用いている場合、インクタンク内のインクを消費すれば、インクタンク内のインク量が減少する。そして、このようなインク量の減少によって、インクタンク内の圧力は常に変動する。それゆえ、上記圧力変動抑制手段を備えていない構成のインク供給装置では、インクタンク内の圧力変動が制御できず、インクを消費するときはタンク内の負圧が上昇してインク供給不足が、長期の待機・放置時には温度変化による圧力変動でノズルよりの空気吸引やインク漏れが発生する。

20 しかしながら、本発明では、上述したように、上記圧力変動抑制手段により、インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することで、インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑えることができる。つまり、インクの消費に伴い、空気をインクタンク内部に供給することにより、インクの消費によるインクタンクの内部圧力

の変動、および、長期放置の温度変化による圧力変動を抑えることができる。

したがって、上記圧力変動抑制手段により、インクタンク内の内部圧力を一定に保つことができる。それゆえ、インクを安定して供給可能な

5 インク供給装置を提供することが可能となる。

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分に理解されるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

10 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の一形態に係るインク供給装置の要部の構成を示す図である。

図 2 (a) は、インクタンクの構成を示す図であり、同図 (b) は、タンクホルダの構成を示す図である。

15 図 3 は、インク供給装置を用いたインクジェットプリンタの概略の構成を示す図である。

図 4 は、本発明の実施の他の一形態に係るインク供給装置の要部の構成を示す図である。

図 5 は、圧力コントロールタンク内部にフェルトを配した場合のインク供給装置の構成について示す図である。

20 図 6 は、インクタンク内部の温度が、5℃から55℃に上昇した場合の、インクタンク内の空気の体積膨張によるインクの流出量、および、インクタンク内のインクの体積膨張によるインクの流出量を示すグラフである。

図 7 は、インクタンク内のインク残量が 80 c c で、インクタンク内において 50℃上昇の温度サイクルを繰返し受けた場合に、インクタンクからインクが流出した後のインク残量を示すグラフである。

5 図 8 は、インクの体積膨張によるインクの流出と、50℃の温度上昇の繰返し数との関係を示すグラフである。

図 9 は、本発明の実施のさらに他の形態に係る、インク供給装置の概略構成を示す断面図である。

図 10 は、圧力と体積との対応を示すグラフである。

10 図 11 は、フィルタのメッシュ径とインクタンク内の負圧との関係をしめしたグラフである。

図 12 は、本発明の実施のさらに他の形態に係る、他のインク供給装置の概略構成を示す断面図である。

図 13 は、本発明の実施のさらに他の形態に係る、更に他のインク供給装置の概略構成を示す断面図である。

15 図 14 は、上記インク供給装置における移動壁の他の構成を示した断面図である。

発明を実施するための最良の形態

〔実施の形態 1〕

20 本発明の実施の一形態について図 1 ないし図 3、図 6～図 8 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

図 1 は、本実施の形態に係るにおけるインク供給装置の要部の構成を示す。同図に示すように、本インク供給装置は、インクを収容するインクタンク 1 と、インクタンク 1 を保持するタンクホルダ 5 とを備えてい

る。インクタンク 1 は、タンクホルダ 5 に着脱可能に構成されている。

タンクホルダ 5 は、図 2 (b) に示すように、コントロールタンク 5
0、流通針 5 3、空気供給針 5 4、および、インク供給針（第 1 インク
供給手段） 5 5 を備えている。タンクホルダ 5 がインクタンク 1 に装着
5 されているとき、流通針 5 3、空気供給針 5 4、および、インク供給針
5 5 は、インクタンク 1 内部に挿入されている。

コントロールタンク 5 0 は、側面がバネ（付勢部材） 5 1 からなる。
バネ 5 1 は、コントロールタンク 5 0 の容積が大きくなる、即ち、バネ
5 1 が広がる方向に、コントロールタンク 5 0 の上下面を付勢している
10 。コントロールタンク 5 0 とインクタンク 1 とは、流通針 5 3 を介して
空気およびインクが流通可能になっている。

なお、バネ 5 1 は、コントロールタンク 5 0 の容積を大きくする方向
にコントロールタンク 5 0 を付勢するものであれば、その材料・形状・
大きさ・配置などは特に限定されるものではない。例えば、側面の一部
15 のみがバネからなっているかまわない。

流通針 5 3 は中空状の針であり、インクタンク 1 側の一端は先が尖っ
ている。流通針 5 3 は、インクタンク 1 側の端部付近には流通孔 5 3 a
が、コントロールタンク 5 0 側の端部には流通孔 5 3 b が形成されてい
る。流通孔 5 3 a ・ 5 3 b 間を、空気およびインクが流通する。

20 なお、コントロールタンク 5 0 は流通針 5 3 と接続されており、コン
trolタンク 5 0 において、外部と連通できるのは流通針 5 3 の流通
孔 5 3 b ・ 5 3 a を介してのみである。

上記コントロールタンク 5 0 および流通針 5 3 は、インクタンク 1 内
部の温度変化に基づく圧力変動を吸収するためのものである。

なお、コントロールタンク 50 および流通針 53 は、一体的に形成されていてもかまわない。

5 空気供給針 54 は中空状の針であり、インクタンク 1 側の一端は先が尖っている。空気供給針 54 は、インクタンク 1 側の端部付近には大気連通孔 54 a が、コントロールタンク 50 側の端部には大気連通孔 54 b が形成されている。空気供給針 54 の他端は、大気連通孔 54 b において外部に開放されている。即ち、空気供給針 54 を介してインクタンク 1 は大気に連通されている。空気供給針 54 は、インクタンク 1 内部のインク残量の変化に基づく圧力変動を吸収するためのものである。

10 インク供給針 55 は、中空状の針であり、インクタンク 1 側の一端は先が尖っている。インクタンク 1 側の端部付近には供給孔 55 a が、コントロールタンク 50 側の端部には供給孔 55 b が形成されている。インクタンク 1 に収容されているインクは、インク供給針 55 を介して、
15 インクタンク 1 の外部（例えば、インク供給装置をインクジェットプリンタに用いる場合は、キャリッジにおけるインクヘッド等）に供給される。

インクタンク 1 は、図 2 (a) に示すように、インクタンク 1 を構成する、タンクホルダ 5 に装着される側の側面は、内壁 21 と外壁 22 とにより構成されている。内壁 21 は、開口部 21 a ~ 21 d を有する。
20 外壁 22 は、開口部 22 a ~ 22 d を有する。

インクタンク 1 がタンクホルダ 5 に装着されるとき、開口部 21 d ・ 21 a ・ 22 a は空気供給針 54 が挿入される位置に対応し、開口部 21 b ・ 22 b は流通針 53 が挿入される位置に対応し、開口部 21 c ・ 22 c はインク供給針 55 が挿入される位置に対応する。

1 2

また、針 5 3・5 4 が挿入される箇所には、内壁 2 1 と外壁 2 2 との間に、開口部 3 1 b・3 1 a を有するシール部 3 1 が配され、インク供給針 5 5 が挿入される箇所には、内壁 2 1 と外壁 2 2 との間に、開口部 3 2 a を有するシール部 3 2 が配されている。シール部 3 1・3 2 により、針 5 3～5 5 がインクタンク 1 内に挿入された場合に、針 5 3～5 5 周辺からインクが漏れないようになっている。

内壁 2 1 の開口部 2 1 d を覆うように、メッシュフィルタ 2 7 が配されている。メッシュフィルタ 2 7 は、インクタンク 1 の内部圧力が所定の範囲となるよう調整するためのものである。インクタンク 1 内部のインクによりメニスカス（インクの膜）が形成されるものであれば、その材料・大きさ等は特に限定されるものではない。例えば、メッシュフィルタ 2 7 は、網目状の金属メッシュフィルタや、金属繊維、または、樹脂繊維の編物であるフィルタ等でもよい。

ここで、インクタンク 1 の内部圧力は、負圧（陰圧）となっているため、メッシュフィルタ 2 7 におけるメニスカスは、インクタンク 1 内部側に凹んだ状態となっている。

また、内壁 2 1 は、空気防護壁 2 8 を有する。空気防護壁 2 8 は、流通針 5 3・空気供給針 5 4 からインクタンク 1 内部に供給された空気が、インク供給針 5 5 の供給孔 5 5 a からインクと共に供給されないよう、空気の流れを止めるためのものである。

図 2（a）に示すインクタンク 1 を、図 2（b）に示すタンクホルダ 5 に装着するとき、流通針 5 3、空気供給針 5 4、および、インク供給針 5 5 はインクタンク 1 内部に挿入され、インク供給装置として図 1 に示す構成となる。

以下、インクタンク 1 の内部圧力の制御について説明する。

まず、インク供給装置の動作時（インクタンク 1 の使用（インクの消費）時）における内部圧力の制御について説明する。

インクタンク 1 のインクの消費に伴い、インクタンク 1 の内部圧力は
5 負圧が大きくなる。そして、所定の値（臨界値）まで大きくなると、メッシュフィルタ 27 表面にインクによって形成されているメニスカスが破れる。

このとき、インクタンク 1 は、メッシュフィルタ 27 を介して空気を
10 吸い込む。これにより、インクタンク 1 内部の負圧が過大になることを防止することができ、インクタンク 1 の内部圧力を所定の範囲に調整することができる。

即ち、インクが消費されると、空気供給針 54 から入って来た空気は、
インクタンク 1 内部の負圧の増加により、メッシュフィルタ 27 のメッシュの目に張っているインクの液面を押し、表面張力に打ち勝って（
15 メニスカスを破って）これを通過し気泡となる。この気泡を発生させるための圧力（臨界値）は、メッシュフィルタ 27 の濾過精度に依存するが、この濾過精度を最適にすることによって、インクタンク 1 の内部圧力、即ち、インクの供給圧を一定に保つことができる。また、メッシュフィルタ 27 は、その濾過精度よりも大きいゴミ等を除去する働きもある。
20

このように、空気供給針 54 は、インク供給装置の動作時におけるインクタンク 1 の内部圧力を調整することができる。即ち、空気供給針 54 は、インクタンク 1 内部のインク残量の変化（インクの消費）に基づく圧力変動を吸収することができる。

次に、温度変化時の内部圧力の制御について説明する。

ところで、時間帯や設置場所の変更などによって、インク供給装置の周囲の環境が変化する場合がある。このような場合、インクタンク 1 内部の空気の体積が変化し、内部圧力が変動する。

- 5 例えば、インクの消費が進み、インクタンク 1 内部の空気が多くなってきた場合などは、環境の変化による内部圧力の変動が大きくなる。インクタンク 1 内部に、例えば 100 (cc) の空気が収容されているとすると、インクタンク 1 内部の温度が 5℃から 55℃に変化した場合、ボイル・シャルルの法則により、空気の体積は $100 \times (328 / 278) = 118$ (cc) となり、18 (cc) 体積が変化する。
- 10

このように、インクタンク 1 内部の空気の体積が変化した場合、その体積分の空気またはインクを、流通針 53 を介してコントロールタンク 50 との間で流通させることにより、温度変化に基づくインクタンク 1 内部の圧力変動を吸収することができる。

- 15 具体的に、インクタンク 1 内部において、インクの液面が流通孔 53 a より高い位置 (同じ高さも含む) にある場合には、空気の膨張 (インクタンク 1 内部の空気の体積の増加) により、インクタンク 1 内部から、インクや空気が流通針 53 を介してコントロールタンク 50 に流出する。ここで、コントロールタンク 50 はバネ 51 を備えることで容積の増減が可能である。即ち、バネ 51 が広がることで、コントロールタンク 50 は流入したインクや空気を収容することができる。
- 20

また、インクタンク 1 内部において、インクの液面が流通孔 53 a より低い位置にある場合には、空気の膨張により、インクタンク 1 内部から、空気が流通針 53 を介してコントロールタンク 50 に流出する。

一方、空気の収縮（インクタンク 1 内部の空気の体積の減少）により、その体積変化分、インクタンク 1 は、コントロールタンク 50 内部の空気あるいはインクを吸い上げる。即ち、流通針 53 を介して、空気あるいはインクがインクタンク 1 内部に流入する。

5 従って、インク供給装置の待機時に、温度変化によるインクタンク 1 内部の空気の体積変化があっても、その体積変化、即ち、インクタンク 1 の内部圧力の変動を、流通針 53 およびコントロールタンク 50 により吸収することができる。

10 このように、コントロールタンク 50 を備えていることにより、一度インクタンク 1 から流出したインクも利用することができる。これにより、インクの利用効率の向上を図ることができる。

また、タンクホルダ 5 とインクタンク 1 とは着脱可能となっている。従って、インクタンク 1 内部のインクを消費し、コントロールタンク 50 内部にインクを残したままインクタンク 1 を取り替えたとしても、その後装着された別のインクタンクとの間で、コントロールタンク 50 内部のインクを用いることができる。これにより、インクを無駄にすることなく、有効に利用することができる。

20 なお、図 2 (a) に示すシール部 31・32 と、外壁 22 との間に形成される空間 40・41 には、多孔質性部材である多孔質体（例えば、ポリエステル繊維を一方向に束ねた中綿材など）を配していてもかまわない。これにより、インクタンク 1 をタンクホルダ 5 から取り外すとき、針 53～55 に付着していたインクを吸収することができる。これにより、インクタンク 1 を取り外したユーザにインクが付着することを防止できる。

また、インクタンク 1 をタンクホルダ 5 に装着するときの針 5 3 ~ 5 5 のインクタンク 1 への挿入順は、インク供給針 5 5 を最後にする方がよい。

例えば、インク供給針 5 5 を最初に挿入したとすると、流通針 5 3 や
5 空気供給針 5 4 を挿入したとき、インクタンク 1 内部に圧力変動が起こり、インク供給針 5 5 から空気やインクが流出してしまうこととなる。

しかしながら、インク供給針 5 5 を最後に挿入することにより、流通針 5 3 や空気供給針 5 4 によってインク供給針 5 5 の挿入による圧力変動を吸収することができ、インク供給針 5 5 から、例えばインク供給チューブ（インク供給経路）に空気やインクを押し出すことを防止できる
10 。従って、インクを用いた画像形成時に、インク供給チューブ内に溜まっていた空気やインクが排出されることによる画質の劣化を防止することができる。

また、インクタンク 1 をタンクホルダ 5 から取り外す（離脱させる）
15 ときの針 5 3 ~ 5 5 のインクタンク 1 からの抜き取り順は、インク供給針 5 5 を最初にする方がよい。

例えば、インク供給針 5 5 を最後に抜き取るとすると、流通針 5 3 や空気供給針 5 4 を抜き取ったとき、インクタンク 1 内部に圧力変動が起こり、例えばキャリッジのノズル先端からインク供給針 5 5 を介して
20 インク供給チューブ（インク供給経路）に空気を吸い込むこととなる。

しかしながら、インク供給針 5 5 を最初に抜き取ることにより、流通針 5 3 や空気供給針 5 4 によってインク供給針 5 5 の抜き取りによる圧力変動を吸収することができ、例えばインク供給チューブ（インク供給経路）が空気を吸い込むことを防止できる。従って、インクを用いた画像

形成時に、インク供給チューブ内に溜まっていた空気が排出されることによる画質の劣化を防止することができる。

また、上述したインクタンク 1 内部には、インクおよび空気のみが収納されており、それ以外のもの（例えば、インク吸収体やインク袋などの収納部材）は収納されていない。このような収納部材があると、その
5 中をインクが流れるとき、粘性抵抗をうけることとなる。このような場合、インク供給針 55 からインクが流出する際のインクを押し出す圧力（インクの供給圧）が、インクの残量によって異なることとなる。即ち、収納部材により圧力損失が発生する。

10 従って、インク供給時において、収納部材の中をインクが流れることによる圧力損失がなく、安定してインクを供給することができる。これにより、高速印字などの大量インク供給時において、インク供給の追従性の向上を図ることができる。

さらに、コントロールタンク 50 は、インクタンク 1 の底面近傍に配
15 されている。これにより、インクタンク 1 内部のインクを使い切るまで、コントロールタンク 50 を用いた内部圧力の制御を行うことができる。

また、インクの流出口である供給孔 55a における圧力と略同じ圧力
20 に基づき、コントロールタンク 50 を用いてインクタンク 1 の内部圧力の制御を行うことができる。従って、インクの供給圧（インクの供給に要する圧力）を制御することができ、インクの供給を安定して行うことができる。

ここで、インクタンク 1 の容積を V_t 、コントロールタンク 50 の容積を V_s とする。このとき、容積 $V_t \cdot V_s$ の関係は、 $0.1 \leq V_s /$

$V_t \leq 0.3$ を満足する。

ところで、インクを記録媒体に吐出するインクヘッドのノズルにおける耐圧を考えると、インク供給圧の圧力変動の許容値は略 $2 \sim 3 \text{ kPa}$ である。また、温度上昇を $20 \sim 50^\circ\text{C}$ とすると、インクタンク 1 内部
5 の空気の体積変化は約 $7 \sim 17\%$ となる。

そこで、容積 $V_t \cdot V_s$ が上記関係を満足することにより、コントロールタンク 50 がインクで満タンとなることはなく、コントロールタンク 50 とインクタンク 1 との間でインクおよび空気を流通させることにより、インクタンク 1 の内部圧力の調整を行うことができる。即ち、インクタンク 1 を適切な負圧に維持することができる。
10

以上のように、本実施の形態のインク供給装置は、内部にインクを収容するインクタンク 1 と、該インクタンク 1 を着脱可能に保持するタンクホルダ 5 とを備えている。

また、インク供給装置において、タンクホルダ 5 は、装着されたインクタンク 1 の内部圧力が所定値となるよう、インクタンク 1 との間でインクおよび空気を流通可能とする圧力調整手段（図 1 では、インクおよび空気を流通可能とする流通針 53・コントロールタンク 50、空気を流通可能とする空気供給針 54）を備えていることを特徴としている。
15

即ち、インク供給装置は、インクタンク 1 をタンクホルダ 5 に装着したときに、流通針 53・空気供給針 54 がインクタンク 1 の中に挿入される。
20

これにより、タンクホルダ 5 とインクタンク 1 とが着脱可能に構成されている。

従って、例えば、インク供給装置の圧力調整手段として、インクタン

ク 1 との間で流通するインクおよび空気を収容可能なコントロールタンク 50 を備えているとすると、インクタンク 1 内部のインクを消費し、コントロールタンク 50 内部にインクを残したままインクタンク 1 を取り替えたとしても、その後装着された別の新しいインクタンク 1 との間で、コントロールタンク 50 内部のインクを用いることができる。これにより、インクを無駄にすることなく、有効に利用することができる。

また、流通針 53・コントロールタンク 50・空気供給針 54 により、インクの消費や、周囲環境（温度）の変化に伴い、インクタンク 1 内部の圧力が変動しても、インクおよび空気の流通によってインクタンク 1 の内部圧力を調整することができる。即ち、インクタンク 1 内部の圧力変動を吸収することができる。

さらに、流通針 53・コントロールタンク 50・空気供給針 54 をインクタンク 1 に対して着脱可能とすることにより、インクタンク 1 内部にインクタンク 1 内部の圧力を負圧にして圧力変動を吸収するための吸収材（例えば、多孔質体）を備えなくてもよくなる。

通常、吸収材が配されていると、その中をインクが流れるとき、粘性抵抗をうけることとなる。このような場合、インク供給装置からインクを押し出す圧力（インクの供給圧）が、インクの残量によって異なることとなる。即ち、吸収材により圧力損失が発生する。

しかしながら、インクタンク 1 に吸収材を備えていないため、圧力変動が発生せず、安定してインクを供給することができる。

ところで、インクタンク 1 内の温度が、5℃から 55℃に上昇（50℃上昇）した場合の、インクタンク 1 内の空気の体積膨張によるインクの流出量、および、インクタンク 1 内のインクの体積膨張によるインク

の流出量を、図 6 に示す。これにより、インクの体積膨張によるインクの流出は、空気の体積膨張によるインクの流出の約 1 / 15 であることがわかる。

また、インクタンク 1 内のインク残量が 80 cc (このときの空気量は 20 cc) で、インクタンク内において、50℃上昇の温度サイクルを繰返し受けた場合に、インクタンク 1 からインクが流出した後のインク残量を図 7 に示す。

同図に示すように、初期のインク残存量が 80 cc であっても、50℃の温度上昇を 10 サイクル繰返すと、空気の体積膨張によりインクは 100% 流出してしまうが、それと比較すると、インクの体積膨張による流出は少なく、50℃の温度上昇を 10 サイクル繰返した場合、インク残量は 72%、流出量は 8% となる。

このインクの体積膨張による流出について、50℃の温度上昇の繰返し数との関係を、図 8 に示す。同図に示すように、インク残量 (cc) を y 、50℃の温度上昇の繰返し数を x とすると次式 (1)

$$y = 80 e^{(-0.0106x)} \quad (1)$$

に近似できる。即ち、50℃の温度上昇の繰返しサイクルによるインク残量の減少の時定数は 100 回であることが分かる。

ここで、インクタンク 1 の容積を 100 cc とし、インクが満タンに入っているとす。この場合、インクタンク 1 には空気が入っていないため、温度が上昇した場合、考慮するのはインクの体積膨張によるインクの流出のみである。例えば、インクの体積膨張率を 0.21×10^{-3} 、インクタンク 1 の容積を 100 cc、上昇したインクタンク 1 の温度 $\Delta T = 50^\circ\text{C}$ とすると、インクの体積膨張は 1.05 cc である。

従って、インクタンク 1 とコントロールタンク 50 が着脱可能であり、新しい満タンのインクタンク 1 をタンクホルダ 5 に取り付けたととしても、インクの膨張によるインクの流出は大きな問題とならない。

5 また、インク供給装置は、コントロールタンク 50（圧力調整室）を有することにより、周囲環境（温度）の変化に基づくインクタンク 1 の内部圧力の変動を吸収することができる。

また、インクタンク 1 内部のインクを消費し、コントロールタンク 50 内部にインクを残したままインクタンク 1 を取り替えたとしても、その後装着された別のインクタンク 1 との間で、コントロールタンク 50 内部のインクを用いることができる。これにより、インクを無駄にすることなく、有効に利用することができる。

インク供給装置は、外部からインクタンク 1 内部に空気を供給するための空気供給針 54 を有することにより、インクタンク 1 装着時に、インクタンク 1 が大気と連通することができる。これにより、インクの消費によるインクタンク 1 の内部圧力の変動を吸収できる。

また、空気供給針 54 が、インクタンク 1 に対して着脱可能なタンクホルダ 5 に備えられているため、インクタンク 1 をタンクホルダ 5 から取り外したとき、インクタンク 1 を密閉することができる。従って、インクタンク 1 からインクが漏れることを防止できる。

20 以下、上述したインク供給装置を、インクジェットプリンタに適用した場合の構成について、図 3 を用いて説明する。

図 3 に示すように、インクジェットプリンタは、給紙部（給紙装置）、分離部、搬送部、印刷部および排出部から構成される。

給紙部とは、印刷を行う際にシート（記録用紙）S を供給するもので

あり、給紙トレイ 6 およびピックアップローラ 4 よりなる。印刷を行わない際には、シート S を保管する機能を果たす。

5 分離部（図示せず）は、上述した給紙部より供給されるシート S を、後述する印刷部へ 1 枚ずつ供給するためのものであり、給紙ローラおよび分離装置よりなる。分離装置では、パッド部分（シート S との接触部分）とシート S との摩擦が、シート S ・ S 間の摩擦より大きくなるように設定されている。また、給紙ローラでは、給紙ローラとシートとの摩擦が、パッドとシート S との摩擦や、シート S ・ S 間の摩擦よりも大きくなるように設定されている。そのため、2 枚のシート S ・ S が分離部
10 まで送られてきたとしても、給紙ローラによって、これらのシート S を分離し、上側のシート S のみを搬送部に送ることができる。

搬送部は、分離部より 1 枚ずつ供給されるシート S を、印刷部へと搬送するためのものであり、ガイド板（図示せず）およびローラ対（搬送押えローラ 8 ・ 搬送ローラ 9）よりなる。ローラ対は、シート S を、後
15 述する印字ヘッド 13 とプラテン 16 との間に送り込む際に、印字ヘッド 13 からのインクがシート S の適切な位置に吹き付けられるように、シート S の搬送を調整する部材である。

印刷部は、搬送部のローラ対より供給されるシート S へ印刷を行うためのものである。印刷部は、印字ヘッド 13、印字ヘッド 13 を搭載したキャリッジ 3、キャリッジ 3 を案内するための部材であるガイドシャフト 10、印字ヘッド 13 にインクを供給するインクカートリッジ 14、
20 インクカートリッジを搭載するインクカートリッジ装着部 17、インクカートリッジ 14 からキャリッジにインクを供給するためのインク供給チューブ 2、および、印刷時にシート S の台となるプラテン 16 より

構成される。

排出部は、印刷が行われたシートSをインクジェットプリンタの外部へ排出するためのものであり、排出ローラ11・12、用紙排出口15、および、排出トレイ7よりなる。

- 5 なお、上述した図1に示すインクタンク1はインクカートリッジ14に備えられている。また、図1に示すタンクホルダ5はインクカートリッジ装着部17の一部に該当する。

ここで、印刷時におけるインクジェットプリンタの動作を説明する。

- 10 まず、図示しないコンピュータ等から、画像情報に基づく印刷要求が、インクジェットプリンタに対してなされる。すると、印刷要求を受信したインクジェットプリンタは、給紙トレイ6上のシートSを、ピックアップローラ4によって給紙部より搬出する。

- 15 次に、搬出されたシートSは、給紙ローラによって分離部を通過し、搬送部へと送られる。搬送部では、ローラ対によって、シートSを印字ヘッド13とプラテン16との間へと送る。

- 20 そして、印刷部では、印字ヘッド13のノズルより、プラテン16上のシートSへ、画像情報に対応してインクが吹き付けられる（吐出される）。このとき、シートSはプラテン16上で一端停止されている。インクを吹き付けつつ、キャリッジ3は、ガイドシャフト10に案内されて、主走査方向に渡って一ライン分走査される。それが終了すると、シートSは、プラテン16上で副走査方向に一定の幅だけ移動させられる。印刷部において、上記処理が画像情報に対応し継続して実施されることにより、シートS全面に印刷がなされる。

なお、キャリッジ3には、インクカートリッジ14からインク供給チ

ューブ 2 を介してインクが供給される。キャリッジ 3 に供給されたインクは、印字ヘッド 13 のノズルから吐出される。

続いて、印刷が行われたシート S は、インク乾燥部を経て、排出ローラ 11・12 によって、用紙排出口 15 から排出トレイ 7 に排出される

5。その後、シート S は印刷物としてユーザに提供される。

〔実施の形態 2〕

本発明の他の実施の一形態について図 1、2、4、5 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において、実施の形態 1 における構成要素と同等の機能を有する構成要素については、同一の
10 符号を付記してその説明を省略する。

本実施の形態におけるインク供給装置の構成を図 4 に示す。同図に示すように、本インク供給装置は、インクタンク 1' とタンクホルダ 5' とからなり、インクタンク 1' はタンクホルダ 5' に対して着脱可能に構成される。本インク供給装置は、実施の形態 1 におけるインク供給装置における流通針 53 と空気供給針 54 とコントロールタンク 50 が一
15 体的に形成されている構成（図 1・2 参照）である。即ち、インクタンク 1' は、インクタンク 1 の流通針 53・空気供給針 54・メッシュフィルタ 27・コントロールタンク 50 のかわりに、圧力コントロール針 61 および圧力コントロールタンク 62 を備えている。

20 従って、インクタンク 1' は、インク供給針 55 および圧力コントロール針 61 に対応するように、開口部およびシール部を有している。

インクタンク 1' と圧力コントロールタンク 62 とは、圧力コントロール針 61 によって連通され、空気およびインクが流通可能となっている。

圧力コントロール針 6 1 は中空状の針であり、インクタンク 1' 側の一端は先が尖っている。圧力コントロール針 6 1 は、インクタンク 1' 側の端部付近には流通孔 6 1 a が、圧力コントロールタンク 6 2 側の端部には流通孔 6 1 b が形成されている。

- 5 圧力コントロールタンク 6 2 は、空気およびインクを溜めることができる調整室 6 2 a と、調整室 6 2 a 、即ちインクタンク 1' を大気と連通するための大気連通路 6 2 b とからなる。即ち、インクタンク 1' の内部圧力は、常に大気圧になるよう調整されている。

- 10 ここで、インク供給装置の動作時（インクタンク 1' の使用（インクの消費）時）における内部圧力の制御について説明する。

- インクタンク 1' のインクの消費に伴い、インクタンク 1 の内部圧力が変化すると、インクタンク 1' は、圧力コントロール針 6 1 から少なくとも空気またはインクを吸い込む。このように、インクタンク 1' の内部圧力が大気圧に維持されるよう調整することにより、インクタンク 15 1' 内部のインク残量の変化に基づく圧力変動を吸収することができる。

次に、温度変化時の内部圧力の制御について説明する。

- インクタンク 1' 内部の空気の体積が変化した場合、その体積分の空気またはインクを、圧力コントロール針 6 1 を介して圧力コントロールタンク 6 2 との間で流通させることにより、温度変化に基づくインクタンク 1' 内部の圧力変動を吸収することができる。

即ち、インクタンク 1' 内部の空気が膨張すると、インクタンク 1' から、インクや空気が圧力コントロールタンク 6 2 に流入する。これにより、インクタンク 1' の内部圧力は大気圧に維持されるよう調整され

る。

また、インクタンク 1' 内部の空気が収縮した場合には、圧力コントロールタンク 6 2 から、インクや空気がインクタンク 1' 内部に流入する。これにより、インクタンク 1' の内部圧力は大気圧に維持されるよう調整される。

このように、圧力コントロールタンク 6 2 は、インクタンク 1' 内部の温度変化に基づく圧力変動、および、インク供給装置の動作時の圧力変動を吸収することができる。

なお、圧力コントロールタンク 6 2 内において圧力コントロール針 6 1 は、上記圧力変動時にインクタンク 1' に圧力コントロールタンク 6 2 から空気またはインクが流入する場合において調整室 6 2 内の底にインクが溜まっているときに、インクを先に吸い上げることができる位置に配されている。

これにより、インクが消費されてインクタンク 1' におけるインクの液面の位置が流通孔 6 1 a より下になったとき、インクタンク 1' から圧力コントロールタンク 6 2 に流出するのは空気であるが、一方、圧力コントロールタンク 6 2 からインクタンク 1' に流入するのはインクとなる。そして、圧力コントロールタンク 6 2 内にインクがなくなった場合には、空気を流入させてインクタンク 1' の内部圧力を大気圧に安定させることができる。

従って、インクを無駄なく使い切ることができる。

なお、圧力コントロールタンク 6 2 の内部には、予めインクが含浸された多孔質体を備えていてもかまわない。

以下、図 5 を用いて、多孔質体（インク吸収体）70 を備えた圧力コ

ントロールタンク 75 について説明する。

圧力コントロールタンク 75 は、多孔質体 70 およびメッシュフィルタ（負圧調整手段）71 を備え、開口部 73 により大気と連通している。

- 5 多孔質体 70 には、予めインクが含浸されており、メッシュフィルタ 71 のメッシュには、インクによりメニスカスが形成されている。

10 インクタンク 1' の内部圧力において負圧が大きくなると、メニスカスが破れ、開口部 73 からの空気が圧力コントロールタンク 75 に供給される。そして、この供給された空気に押されて、圧力コントロールタンク 75 から圧力コントロール針 61 を介してインクタンク 1' にインクが供給される。これにより、インクタンク 1' の内部圧力は調整される。即ち、圧力コントロールタンク 75 は、インクタンク 1' 内部の圧力変動を吸収することができる。

15 また、メッシュフィルタ 71 においてメニスカスが破れても、空気が供給されてインクタンク 1' の内部圧力が安定すれば、負圧は小さくなり、メニスカスは再生される。

なお、圧力コントロールタンク 75 からインクタンク 1' へ供給されるインクが無くなった後は、圧力コントロールタンク 75 内部の空気により、インクタンク 1' の内部圧力を調整する。

20 また、温度変化等により、インクタンク 1' から圧力コントロールタンク 75 にインクが流出したとしても、インクタンク 1' の内部圧力の変動により、流出したインクが再びインクタンク 1' 内部に流入することとなる。これにより、インクを使い切ることができ、無駄にすることはない。

また、開口部 7 3 は、使用前はシールテープ 7 2 により密閉されている。これにより、圧力コントロールタンク 7 5 内部のインクの蒸発を抑制する。

5 なお、多孔質体 7 0 やメッシュフィルタ 7 1 の構成・材料等は特に限定されるものではない。また、メッシュフィルタ 7 1 は無くてもかまわない。

〔実施の形態 3〕

本発明のさらに他の実施の一形態について図 9 ないし図 1 4 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

10 図 9 は、本実施の形態に係るインク供給装置の概略構成を示した断面図である。同図に示すように、インク供給装置 1 0 1 は、インクタンク 1 0 2、移動壁（容積変動手段） 1 0 3、第 1 フィルタ（圧力変動抑制手段） 1 0 4、第 2 フィルタ（第 2 インク供給手段） 1 0 5、インク供給口 1 0 6、シールフィルム 1 0 7、シールゴム 1 0 8、封止テープ 1
15 0 9、および、空気タンク 1 1 0 を備えている。

上記インクタンク 1 0 2 は、インクを収容するタンク室であって、第 1 開口部 1 2 1、第 2 開口部 1 2 2、第 3 開口部 1 2 3、および、防御壁 1 2 4 を備えている。また、上記第 1 開口部 1 2 1、第 2 開口部 1 2 2、および、第 3 開口部 1 2 3 は、インクタンク 1 0 2 の下面に設けら
20 れている。なお、上記防御壁 1 2 4 については、後述する。

上記第 1 開口部 1 2 1 には、この第 1 開口部を覆うように、上記移動壁 1 0 3 が設けられている。また、上記第 2 開口部 1 2 2 には、この第 2 開口部 1 2 2 を覆うように、上記第 1 フィルタ 1 0 4 が設けられている。さらに、上記第 3 開口部 1 2 3 には、この第 3 開口部 1 2 3 を覆う

ように、上記第2フィルタ105が設けられている。

上記移動壁103は、壁部103a、バネ部103b、端部103c、および、固定部103dを備えている。上記壁部103aの外周部103a'には、その外周部103a'を囲むように、上記バネ部103bの一端が接続されている。また、上記バネ部103bの他端には、上記端部103cが接続されている。そして、上記端部103cは、上記インクタンク102の下面にて、上記固定部103dにより固定されている。さらに、上記移動壁103は、インクおよび空気を通さない構成としている。

そして、上記壁部103aは、バネ部103bの伸縮により、主として、同図の矢印Aおよび矢印B方向に移動可能な構成となっている。それゆえ、上記壁部103aの矢印Aまたは矢印B方向の移動により、インク供給装置101では、インクタンクの容積を変化させることが可能となっている。

また、上記壁部103a、バネ部103b、および、端部103cは、インクタンク102のインクの漏れや、製造の容易さから、ゴム等の弾性部材を用いて一体に成形されることが好ましい。

上記第1フィルタ104は、インクタンク102と空気タンク110とを隔てる部材である。また、この第1フィルタ104は、上記空気タンク110の空気をインクタンク102に供給することにより、インクタンク102のインクの消費によって生じるインクタンク102の内部の圧力変動を抑制するものである。

なお、この第1フィルタ104は、インクタンク102の内部のインクにより、メカニカス（インクの膜）が形成されるものであれば、その

材質・大きさ等は特に限定されるものではない。また、上記第1フィルタ104としては、例えば、網目状の金属メッシュフィルタや、金属繊維または樹脂繊維の編物であるフィルタ等が利用できる。また、第1フィルタ104の目の編み方についても、特に限定されるものではない。

- 5 上記第2フィルタ105は、インクタンク102の内部のインクを、インクタンク外部の圧力が所定の値以下の場合にインク供給口106へ供給するものである。つまり、上記第2フィルタは、インク供給口106からインクが吸引されたときのみ、インクを通す。また、インク供給装置を新たな装置に交換する場合、つまり、インクタンク外部の圧力が
- 10 所定の値以上の場合には、第2インク供給手段はインクを外部に供給しない。なお、この第2フィルタ105は、例えば上記第1フィルタと同じ材質・形状で構成される。

- 15 上記インク供給口106は、上記第2フィルタ105を介して、インクタンク102から供給されたインクを外部に供給するための開口である。

 上記シールフィルム107は、インク供給口106を塞ぐフィルムである。ただし、このシールフィルム107は、インク供給装置101を、印字装置、例えばインクジェットプリンタ（図3参照）に装着する際には取り外される。

- 20 上記シールゴム108は、上記インク供給口106に当接するように設けられている。また、このシールゴム108は、上記印字装置にインク供給装置101を装着する際に、印字装置に設けられたインク供給針171の外周部171aと密着し（図9参照）、インクタンク102内のインクや空気が外部に漏れないようにシールするものである。

上記封止テープ109は、空気タンク110を塞ぐテープである。ただし、この封止テープ109も、上記シールフィルム107と同様に、インク供給装置101を印字装置に装着して用いる際には取り外される。

5 上記空気タンク110は、上記移動壁103、第1フィルタ104、インクタンク102の筐体の一部、インク供給装置101の筐体の一部で構成され、上記封止テープ109を取り外した後は、外部と連通する。これにより、外部から空気の流入、および、外部への空気の流出が可能とる。

10 ここで、上記インク供給針171について説明する。上記インク供給装置101の使用時には、上述したように、インク供給針171がインクタンク102の内部に挿入される。上記インク供給針171は、中空状の針であり、インクタンク102側の一端は先が尖っている。インクタンク102側の端部付近には供給孔171bが、他端には供給孔171cが形成されている。そして、インクタンク102に収容されている

15 インクは、インク供給針171の供給孔171b・171cを介して、インクタンク102の外部（例えば、インク供給装置101をインクジェットプリンタに用いる場合は、キャリッジにおけるインクヘッド等）に供給される。

20 ところで、インクタンク102の内部に設けられている上記防御壁124は、第1フィルタ104からインクタンク102の内部に供給された空気が、第2フィルタ105を介して、インク供給針171の供給孔171bからインクと共にインクヘッド側（図示せず）に供給されないよう、空気の流れを止めるためのものである。

また、この防御壁 124 は、下端に、インクを通す開口 124a を備えている。この開口 124a は、上記第 1 フィルタ 104 および第 2 フィルタ 105 の設置位置よりも、低い位置に、つまりインクタンク 102 の下面側に設けられている。

5 これにより、上記開口 124a は、インクタンク 102 内のインクの液面高さを均等に保つ役割を果たす。さらに、この開口 124a を介して、上記第 1 フィルタ 104 からインクタンク 102 の内部に供給された空気が、インク供給針 171 の供給孔 171b からインクと共に供給されることを防止できる。

10 ここで、インクタンク 102 の内部圧力は、負圧（陰圧）となっているため、上記第 1 フィルタ 104 および第 2 フィルタ 105 におけるメニスカスは、インクタンク 102 の内部側に凹んだ状態となっている。

ところで、インク供給装置 101 を、例えばインクジェットプリンタ等の印字装置に装着して用いている場合、インクタンク 102 内のインクを消費すれば、インクタンク 102 内のインク量が減少する。そして、このようなインク量の減少によって、インクタンク 102 内の圧力は常に変動する。また、インクタンク 102 の周囲の温度変化や気圧の変化等の、インクタンク 102 の外部環境の変化により、インクタンク 102 内の収容物の状態が変化する。そして、このような収容物の状態変化によって、インクタンク 102 の内部圧力は常に変動する。

20 そこで、以下に、本発明の特徴となるインクタンク 102 の内部圧力の制御について説明する。

まず、インク供給装置 101 の動作時（インクタンクの使用（インクの消費）時）における内部圧力の制御について説明する。なお、インク

供給装置の使用開始時には、インクタンク 102 の内部には負圧がかかっている。

インクタンク 102 のインクの消費に伴い、インクタンク 102 の内部圧力は負圧が大きくなる。そして、この負圧が所定の値（臨界値）まで大きくなると、第 1 フィルタ 104 表面にインクによって形成されているメニスカスが破れる。

このとき、インクタンク 102 は、第 1 フィルタ 104 を介して空気を吸い込む。これにより、インクタンク 102 内部の負圧が過大になることを防止することができ、インクタンク 102 の内部圧力を所定の範囲に調整することができる。

即ち、インクが消費されると、インクタンク 102 内部の負圧の増加により、第 1 フィルタ 104 のフィルタの目に張っているインクの液面を空気が押し、表面張力に打ち勝って（メニスカスを破って）これを通過し気泡となる。この気泡を発生させるための圧力（臨界値）は、第 1 フィルタの濾過精度（フィルタのメッシュ径）に依存するが、この濾過精度を最適にすることによって、インクタンク 102 の内部圧力、即ち、インクの供給圧を一定に保つことができる。また、第 1 フィルタ 104 は、その濾過精度よりも大きいゴミ等を除去する働きもある。

このように、第 1 フィルタ 104 は、インク供給装置 101 の動作時におけるインクタンク 102 の内部圧力を調整することができる。即ち、第 1 フィルタ 104 は、インクタンク 102 内部のインク残量の変化（インクの消費）に基づく圧力変動を吸収する。

つまり、上記第 1 フィルタ 104 は、第 1 フィルタ 104 と、インクタンク 102 の内部のインクとの界面におけるインクの表面張力を利用

して、インクタンク 102 の内部の圧力変動を抑制している。このため、インクの消費に伴い生じるインクタンク 102 内部の圧力変動を、簡易な構成で抑制することができる。

次に、上記外部環境の変化時のうち、温度変化時の内部圧力の制御について説明する。

上記インク供給装置 101 の周囲の温度は、時間帯や設置場所の変更などによって変化する。このような場合、インクタンク 102 内部の空気が膨張あるいは収縮しようとし、内部圧力が変動する。

特に、インクの消費が進み、インクタンク内部の空気が多くなってきた場合などは、上記温度の変化による内部圧力の変動が大きくなる。ここで、インクタンク 102 の内部に、例えば 100 (cc) の空気が収容されているとし、定圧変化が起こると仮定する。そして上記の仮定のもと、インクタンク 102 の内部の温度が 5℃から 55℃に変化した場合には、ボイル・シャルルの法則により、空気の体積が $100 \times (328 / 278) = 118$ (cc) となり、18 (cc) 体積が変化する。つまり、空気の体積が 18 パーセント増加する。また、定圧変化ではなく、定積変化が起こっていると仮定すると、インクタンク 102 の内部圧力が 1.18 倍となる。

このように、インクタンク 102 の内部における空気の状態が変化した場合、その状態変化に応じてインクタンクの容積が変化するようにより、上記移動壁 103 が変形する。つまり、インクや空気等の収容物の圧力が増加した場合には、インクタンク 102 の容積を増加させるように移動壁 103 の壁部 103a が図 9 の矢印 A 方向に移動し、上記収容物の圧力が減少した場合には、インクタンク 102 の容積を減少させるよう

に、上記移動壁 103 の壁部 103a が同図の B 方向に移動する。

この移動壁 103 の移動により、上記温度変化に基づくインクタンク内部の圧力変動を抑制することができる。それゆえ、インクタンク 102 は、状態が変化したインクや空気を、第 1 フィルタ 104 から漏らすことなく収容することが可能となる。

ここで、温度 T_1 におけるタンク内の空気の圧力を P_1 、体積を V_1 、温度 T_2 における圧力を P_2 、体積を V_2 とすると、 V_2 は、以下の式 (2) で示される。

$$V_2 = (P_1 / P_2) \cdot V_1 \cdot (T_2 / T_1) \quad (2)$$

また、温度変化前に容積変化手段は平衡状態であることを考慮し、体積が V_1 および圧力が P_1 の点を通り、かつ、容積変化手段の圧力に対する容積変化の傾きが α である直線 V_b を考える。なお、この直線 V_b は、以下の式 (3) で示される。

$$V_b = \alpha (P - P_1) + V_1 \quad (3)$$

また、定圧変化時の体積を V_m とすると、 V_m は、以下の式 (4) で示される。

$$V_m = V_1 \cdot T_2 / T_1 \quad (4)$$

さらに、定積変化時の圧力を P_m とすると、 P_m は、以下の式 (5) で示される。

$$P_m = P_1 \cdot T_2 / T_1 \quad (5)$$

すると、図 10 に示すようになり、 V_2 を示す曲線と V_b を示す直線との交点 (V_d 、 P_d) が動作点となる。

つまり、体積変化がなければ P_m まで圧力上昇するところを容積変化手段が ($V_d - V_1$) だけ容積変化して圧力 P_d で平衡することを意味

している。なお、動作点は2次式の解により安定動作の条件を設定すればよく、その詳細は省略する。

上記の検討に基づき、容積変化手段は、インクタンクの内部における1 k P aあたりの圧力変化に対して、インクタンクの容積を1割以上変化
5 化するよう設定している。

ところで、インクを紙等の記録媒体へ吐出するインクヘッドのノズル先端からの空気の誤吸入を防止するためにはインク供給負圧の最大値は2 ~ 3 k P aであり、また、大気との連通部よりインクが洩れないことよりインク供給圧の上昇の上限は大気圧となる（振動、気圧変化を考慮
10 して上限値を大気圧以下に設定しても良い）。よって、インク供給圧の圧力変動の許容値は、おおよそ2 ~ 3 k P aの間の値である。また、インクタンクの外部の温度が5℃から55℃と50 d e g上昇すると、定圧変化の場合、インクタンク内部の空気の体積は約18パーセント増加する（図10参照）。

ここで、インクタンク102の内部における1 k P aあたりの圧力変化
15 に対して、上記移動壁103を、インクタンク102の容積を1割以上変化させるように構成しておけば、例えば圧力変化が2 k P aの場合には、インクタンクの容積を2割以上変化させることができる（図10参照）。したがって、この構成の場合、インク供給装置を用いる環境に
20 おける温度変化が一般に50 d e g以下であるとする、インク供給圧の変動を2 k P a以下とすることができる。この結果、記録媒体に対して、精度の高い印字が行なえる。

また、上記では、温度変化時の内部圧力の制御について説明したが、インクタンク102の周囲の気圧変化時についても同様である。この場

合にも、上記周囲の気圧の変化により、インクタンク102内のインクや空気等の収容物の状態が変化する。そのため、上記移動壁103を用いて、インクタンク102の容積を変化させることにより、インクタンク102内の圧力変動を抑制することができる。それゆえ、インクタンク102は、状態が変化したインクや空気を、第1フィルタ104から漏らすことなく収容することが可能となる。

以上のように、本実施の形態に係るインク供給装置101は、内部に少なくともインクを収容するインクタンク102を備えたものであって、インクタンク102の内部圧力を所定の値に維持するための、移動壁（容積変化手段）103および第1フィルタ（圧力変動抑制手段）104を備えている。

また、上記移動壁（容積変化手段）103は、インクタンク102の外部環境の変化によるインクタンク102内の収容物（空気およびインク）の状態変化に応じて、インクタンク102の容積を変化させるものである。さらに、上記第1フィルタ104は、インクタンク102の外部からインクタンク102の内部へ空気を供給することによって、インクの消費によるインクタンク102の内部の圧力変動を抑制するものである。

インクタンク内の圧量上昇を抑制するために移動壁（容積変化手段）103の容積が増加した状態でヘッドがインクを吐出消費されると、インクの消費に伴い移動壁（容積変化手段）103の容積は減少し、増加前の容積に復元するように変化し、インクが消費され移動壁（容積変化手段）103の供給能力を超え、インクタンク内の負圧が圧力変動抑制手段の設定圧力を超えると第1フィルタ（圧力変動抑制手段）104の

圧力変動抑制機能が作動する。

この移動壁103および第1フィルタ104により、がインクタンク102の内部圧力を一定に保つことが可能となる。その結果、上記インク供給装置101では、インクを安定して供給できる。

5 ところで、上記インク供給装置101では、上記第3開口部123（あるいは、第2フィルタ105）、および、第1フィルタ104のみが、インクタンク102の外部と連通している構造を有している。つまり、この第3開口部123（あるいは、第2フィルタ105）および第1
10 フィルタ104以外においては、インクタンク102が閉じられた状態となっている。それゆえ、インクタンク102内のインクの水分が蒸発することを抑えることができ、インクの粘度が増加してしまうといった不具合をなくすることができる。

 また、上記インク供給装置101においては、インクの消費によるインクタンク102の内部の圧力変動を、上記第1フィルタ104で抑制
15 している。このように、フィルタを用いることにより、簡易な構成にて、インクの消費によるインクタンク102の内部の圧力変動を抑制できる。さらに、フィルタのメッシュ径が互いに異なるフィルタを選択的に利用することにより、インクタンク102の内部圧力を、簡易に、かつ、精度良く調整することができる。

20 また、上記第1フィルタ104におけるフィルタのメッシュ径は、25 μm から50 μm であることが好ましい。これは、図11にも示すとおり、メッシュ径を25 μm から50 μm とすることにより、インクタンク102内部の負圧を1.7 kPaから3.5 kPaの間の値とできる。その結果、インクの消費に伴うインクタンク102内部の圧力変動

が生じていない際には、第1フィルタ104のメッシュに形成されたメカニカスが壊れることを防ぐことができ、インク漏れを防止できる。

また、上記インク供給装置101においては、上述した第2フィルタ105が設けられているため、インク供給装置を新たな装置に交換する
5 際にも、インク漏れを防止できる。

さらに、上記第2フィルタのメッシュ径も、第1フィルタのメッシュ径と同じく、 $25\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ であることが好ましい。これにより、インクタンク102内部の負圧を 1.7kPa から 3.5kPa の間の値とできる。その結果、インク供給時以外において、第1フィルタ1
10 04のメッシュに形成されたメカニカスが壊れることを防ぐことができる。その結果、インク漏れを防止できる。

また、上記第1フィルタ104および第2フィルタ105については、それぞれ、フィルタの表面が、例えば洗浄処理によって親水化処理されていることが好ましい。

15 このように、各フィルタの表面を親水化処理することにより、フィルタに形成されるメカニカスを安定させることができる。

上記第2開口部122は、図9にも示すとおり、インクタンク102の下面に設けられている。つまり、第1フィルタ104が、インクタンク102の下面に設けられる。この結果、インクタンク102内のインクを使い切るまで、第1フィルタ104を用いた、インクタンク102
20 内の圧力変動の抑制を行うことができる。

また、上記第3開口部123は、上述したとおり、インクタンク102の下面に設けられている。そして、この第3開口部123は、上記第2開口部122と略同じ高さに設けられていることが好ましい。つまり

、インクタンク 102 の下面から同じ高さに、上記両開口部 122・123 が形成されていることが好ましい。

5 このように両開口部 122・123 を形成することにより、第 1 フィルタ 104 が調整するインクタンク下面近傍における圧力と、第 2 フィルタ近傍との圧力とが略等しくなる。それゆえ、第 1 フィルタ 104 の調整、つまりメッシュ径の選択により、外部に対するインクの供給圧を制御できる。それゆえ、インクの消費に伴うインクレベルの変化による圧力変動がなくなり、外部に対して安定してインクを供給することができる。

10 また、上記のインク供給装置 101 では、上述したとおり、第 2 開口部 122 および第 3 開口部 123 に加えて、第 1 開口部 121 もインクタンク 102 の下面に設けられている。このような構成とすることにより、移動壁 103 が、インクタンク 102 に関し、第 1 フィルタ 104 および第 2 フィルタ 105 と同じ面（下面）側に設けられることになる。
15 。この結果、インク供給装置 101 を製造する際に、インクタンク 102 の加工が容易になる。

 また、上記インク供給装置 101 においては、図 9 にも示すとおり、移動壁 103 がインク供給装置 101 の内部に形成されている。これにより、例えばインク供給装置 101 を新たな装置に交換する際などに、
20 ユーザが、この移動壁 103 に誤って触ってしまうといったことがなくなる。つまり、移動壁 103 に意図しない外力が加わることを防げる。その結果、上記外力によるインクタンク 102 の内部圧力の変動といったことがなくなり、インク漏れを防止できる。

 また、上記インク供給装置 101 のインクタンク 102 内には、イン

クおよび空気のみが収容されることが好ましい。つまり、インクタンク
102内には、インク吸収体やインク袋等の吸収材（例えば多孔質体）
等、他のものが収容されないことが好ましい。

5 このような構成とすることにより、インクタンク102の容積を有効
に活用できる。つまり、吸収材が含まれた構成のインクタンクと比較す
ると、本インクタンク102では、吸収材がインクタンク102内に含
まれないため、充填可能なインク量を多くすることができる。

10 ところで、上記の実施の形態に係るインク供給装置101においては
、移動壁103がインクタンク102の下面に設けられていたが、特に
、これに限定されるものではない。例えば、移動壁をインクタンク10
2の上面や側面に設けた構成としてもよい。

15 図12は、移動壁をインクタンクの上面に設けたインク供給装置の断
面図を示している。なお、説明の便宜上、この移動壁を移動壁103'
とし、この移動壁103'を備えたインク供給装置をインク供給装置1
01'として表す。さらに、このインク供給装置101'のインクタン
クをインクタンク102'と、第1開口部を第1開口部121'として
表す。

20 上記インク供給装置101'では、第1開口部121'がインクタン
ク102'の上面に形成され、かつ、移動壁103'がこの第1開口部
121'を覆うように形成される。その他の構成は、上記インク供給装
置101と同じである。

 この場合には、移動壁103'は、インクの消費に伴い生ずるインク
レベルの変化の影響を受けなくてすむ。それゆえ、外部環境の変化によ
り生じるインクタンク内の圧力変動を、より安定的に抑制することがで

きる。また、移動壁 103' にはインクの重みが加わらないため、インクタンクのインク液面に対して垂直の方向の重力加速度 (g) の影響を低減することができる。

図 13 は、移動壁をインクタンクの側面に設けたインク供給装置の断面図を示している。なお、説明の便宜上、この移動壁を移動壁 103'' とし、この移動壁 103'' を備えたインク供給装置をインク供給装置 101'' として表す。さらに、このインク供給装置 101'' のインクタンクをインクタンク 102'' と、第 1 開口部を第 1 開口部 121'' として表す。

10 上記インク供給装置 101'' では、第 1 開口部 121'' がインクタンク 102'' の側面に形成され、かつ、移動壁 103'' がこの第 1 開口部 121'' を覆うように形成される。その他の構成は、上記インク供給装置 101 と同じである。

15 ここで、容積を変化させるために移動壁 103'' が動作する方向 (図 13 の A' - B' 方向) と、インク供給装置 101'' を印字装置 (図示せず) に装着して使用する際におけるインク供給装置 101'' の移動方向とが互いに異なるように、上記移動壁 103'' を設けることが好ましい。

20 ところで、上記容積変化手段が容積を変化させるために動作する方向が、インク供給装置の移動方向と並行となる場合、インク供給装置の加減速を伴った移動により、容積変化手段が、容積変化手段が容積を変化させるために動作する方向に、重力加速度 (g) を受けることになる。これにより、容積変化手段に外力が加わり、インクタンクの内部に圧力変動が生じてしまう。

しかしながら、上記移動壁 103'' の動作方向と、インク供給装置 101'' の移動方向とが互いに異なるように移動壁 103'' を設けることにより、インク供給装置 101'' の加減速を伴った移動による、圧力変動の発生を防止することができる。

5 また、上記実施の形態においては、外部環境の変化によるインクタンク内の収容物の状態変化から生じる、インクタンク内の圧力変動を抑えるために、容積変化手段として、図 9、11、または 12 に示すような移動壁 103・103'・103'' を設けた。しかし、移動壁 103・103'・103'' は、このような形状に限定されるものではない。

10 例えば、移動壁を、図 14 に示すとおり、第 1 開口部 121 の深さを深くして、その開口内にシリンダ 140 を配した構成としてもよい。このような構成でも、シリンダ 140 が、図の A-B 方向に移動することにより、移動壁 103 と同様な機能を発揮できる。また、上記移動壁 103 を、風船ゴムのような弾性材で形成してもよい。この場合には、移動壁 103 の構成を簡素化できる。

15 なお、上記シリンダを用いた構成、および、風船ゴムのよう弾性体を用いた構成は、上述した、移動壁をインクタンクの上面あるいは側面に設けた場合（図 12、図 13 参照）にも適用できる。

20 また、上記インク供給装置 101・101'・101'' では、移動壁 103・103'・103'' と第 1 フィルタ 104 とを備えた構成を示した。しかしながら、移動壁 103・103'・103'' のみを備える構成、あるいは、第 1 フィルタ 104 のみを備える構成としてもよい。

 上記移動壁 103・103'・103'' のみを備える構成の場合には、インクタンクの外部環境の変化によるインクタンク内の収容物の状態

変化に応じて、インクタンクの容積を変化させることができる。したがって、外部環境の変化によるインクタンクの内部圧力の変動を抑えることができる。これにより、インクタンク内の内部圧力を一定に保つことができ、インクを安定して供給できる。

- 5 また、第1フィルタ104のみを備える構成の場合には、インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することで、インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑えることができる。つまり、インクの消費に伴い、空気をインクタンク内部に供給することにより、インクの消費によるインクタンクの内部圧力の変動を抑えることができる。これにより、インクタンク内の内部圧力を一定に保つことができ、インクを安定して供給できる。
- 10

 なお、上記インク供給装置101・101'・101''を、インクジェットプリンタに適用した場合の構成は、図3に示した構成と同様である。なお、この場合には、上述した図9に示すインク供給装置101・101'・101''がインクカートリッジ14に備えられることとなる。

15

 本発明のインク供給装置は、以上のように、内部にインクを収容するインクタンクと、該インクタンクを着脱可能に保持するタンクホルダとを備えたインク供給装置において、上記タンクホルダは、装着された上記インクタンクの内部圧力が所定値となるよう、上記インクタンクとの間でインクおよび空気を流通可能とする圧力調整手段（例えば、流通針、空気供給針、圧力コントロール針、圧力コントロールタンクなど）を備えている構成である。

20

 即ち、上記のインク供給装置は、インクタンクをタンクホルダに装着

したときに、圧力調整手段の一部（例えば、流通針、空気供給針、あるいは圧力コントロール針の一端）がインクタンクの中に挿入されることが好ましい。

上記の構成によれば、圧力調整手段を備えるタンクホルダと、インク
5 タンクとが着脱可能に構成されている。

従って、例えば、圧力調整手段が、インクタンクとの間で流通するインクおよび空気を収容可能な圧力調整室を備えているとすると、インクタンク内部のインクを消費し、圧力調整手段の圧力調整室内部にインクを残したままインクタンクを取り替えたとしても、その後装着された別のインクタンクとの間で、圧力調整室内部のインクを用いることができる。これにより、インクを無駄にすることなく、有効に利用することができる。

また、圧力調整手段により、インクの消費や、周囲環境（温度）の変化に伴い、インクタンク内部の圧力が変動しても、インクおよび空気の流通によってインクタンクの内部圧力を調整することができる。即ち、インクタンク内部の圧力変動を吸収することができる。

さらに、圧力調整手段をインクタンクに対して着脱可能とすることにより、インクタンク内部にインクタンク内部の圧力を負圧にして圧力変動を吸収するための吸収材（例えば、多孔質体）を備えなくてもよくなる。

通常、吸収材が配されていると、その中をインクが流れるとき、粘性抵抗をうけることとなる。このような場合、インク供給装置からインクを押し出す圧力（インクの供給圧）が、インクの残量によって異なることとなる。即ち、吸収材により圧力損失が発生する。

しかしながら、インクタンクに吸収材を備えていないため、圧力変動が発生せず、安定してインクを供給することができる。

また、上記のインク供給装置は、圧力調整手段が、インクタンク内部から流出したインクおよび空気を保持する圧力調整室（例えば、コントロールタンク、圧力コントロールタンク、調整室）を有することが好ましい。

上記の構成によれば、周囲環境（温度）の変化に基づくインクタンクの内部圧力の変動を吸収することができる。

また、インクタンク内部のインクを消費し、圧力調整室内部にインクを残したままインクタンクを取り替えたとしても、その後装着された別のインクタンクとの間で、圧力調整室内部のインクを用いることができる。これにより、インクを無駄にすることなく、有効に利用することができる。

また、上記のインク供給装置は、圧力調整手段が、外部からインクタンク内部に空気を供給するための空気供給手段（例えば、空気供給針、圧力コントロール針、圧力コントロールタンク）を有することが好ましい。

上記の構成によれば、インクタンク装着時には、インクタンクが大気と連通することができる。これにより、インクの消費によるインクタンクの内部圧力の変動を吸収できる。

また、空気供給手段が、インクタンクに対して着脱可能なタンクホルダに備えられているため、インクタンクをタンクホルダから取り外したとき、インクタンクを密閉することができる。従って、インクタンクからインクが漏れることを防止できる。

また、上記のインク供給装置は、タンクホルダが、装着されたインク
タンクと連通し、インクタンクに収容されたインクを外部に供給する第
1 インク供給手段を備え、第1 インク供給手段は、タンクホルダにイン
クタンクを装着する際、インクタンクとは最後に連通されることが好ま
5 しい。即ち、第1 インク供給手段がインクタンクと連通するのは、圧力
調整手段がインクタンクと連通する（インクタンクに装着される）より
も後となる。

例えば、第1 インク供給手段を最初にインクタンクと連通させたとし
ると、圧力調整手段をインクタンクと連通させたとき、インクタンク内
10 部に圧力変動が起こり、第1 インク供給手段から空気やインクが流出し
てしまうこととなる。

しかしながら、上記の構成によれば、第1 インク供給手段は、タンク
ホルダにインクタンクを装着する際、インクタンクとは最後に連通され
ることにより、圧力調整手段によって圧力調整手段とインクタンクとの
15 連通による圧力変動を吸収することができ、第1 インク供給手段から、
例えばインク供給チューブ（インク供給経路）に空気やインクを押し出
すことを防止できる。従って、インクを用いた画像形成時に、インク供
給チューブ内に溜まっていた空気やインクが排出されることによる画質
の劣化を防止することができる。

20 また、上記のインク供給装置は、タンクホルダが、装着されたインク
タンクと連通し、インクタンクに収容されたインクを外部に供給する第
1 インク供給手段を備え、第1 インク供給手段は、タンクホルダからイ
ンクタンクを取り外す際、最初に連通が解除されることが好ましい。即
ち、第1 インク供給手段とインクタンクとの連通が解除される（インク

タンクから取り外される)のは、圧力調整手段とインクタンクとの連通が解除されるよりも、先である。

例えば、第1インク供給手段を最後に連通解除すると、圧力調整手段の連通を解除したとき、インクタンク内部に圧力変動が起こり、例えば
5 キャリッジのノズル先端から第1インク供給手段を介してインク供給チューブ（インク供給経路）に空気を吸い込むこととなる。

しかしながら、上記の構成によれば、第1インク供給手段の連通を最初に解除することにより、圧力調整手段によって第1インク供給手段の挿入による圧力変動を吸収することができ、例えばインク供給チューブ
10 （インク供給経路）が空気を吸い込むことを防止できる。従って、インクを用いた画像形成時に、インク供給チューブ内に溜まっていた空気が排出されることによる画質の劣化を防止することができる。

また、上記のインク供給装置は、インクタンク内部には、インクおよび空気のみが収容されることが好ましい。

15 上記の構成によれば、インクタンクの内部にインク吸収体やインク袋などの吸収材が収納されていないことにより、インクタンクの容積を有効に活用できる。従って、インクタンクの小型化を図ることができる。

また、上記のインク供給装置は、圧力調整室は、側面の少なくとも一部が、圧力調整室の容積が大きくなるように他の面（上記側面の少なくとも一部を除く領域（側面も含む）、例えば底面）を付勢する付勢部材
20 からなることが好ましい。

上記の構成によれば、インクタンクの圧力変動を吸収することができる。

また、上記のインク供給装置は、圧力調整手段が、インクタンクの底

面近傍に配置されていることが好ましい。

5 上記の構成によれば、圧力調整手段が調整する、インクタンクの底面近傍における圧力（所定値）と、第1インク供給手段におけるインクの流出口（例えば、供給孔）との圧力が略等しくなる。従って、圧力調整手段による圧力の調整によって、インクの流出の制御を行うことができる。即ち、圧力調整手段を、インクがなくなるまで用いることができる。

また、上記のインク供給装置は、圧力調整室が、予めインクを吸収しているインク吸収体を有することが好ましい。

10 上記の構成によれば、インク吸収体（多孔質体）を備えることにより、インクタンク内部の負圧を調整することができる。

また、上記のインク供給装置は、圧力調整手段が、インクタンクの内部圧力を負圧に調整する負圧調整手段を有することが好ましい。

15 上記の構成によれば、負圧調整手段（例えば、メッシュフィルタ）により、メニスカスを用いて空気の供給を調整でき、インクタンクの内部圧力を所定の範囲に調整することができる。

また、上記のインク供給装置は、インクタンクの容積を V_t とし、圧力調整室の容積を V_s とすると、容積 V_s および V_t は、

$$0.1 \leq V_s / V_t \leq 0.3$$

20 を満足することが好ましい。

上記の構成によれば、圧力調整室を満タンにすることなく、インクタンクの内部圧力を所定の範囲に保持することができる。

本発明のインク供給装置は、以上のように、内部に少なくともインクを収容するインクタンクを備えたインク供給装置であって、前記インク

タンクの外部環境の変化によるインクタンク内の収容物の状態変化に応じて、前記インクタンクの容積を変化させる容積変化手段を備えている構成である。

5 上記の構成によれば、容積変化手段により、インクタンクの外部環境の変化によるインクタンク内の収容物の状態変化に応じて、インクタンクの容積を変化させることができる。

ここで、インク供給装置を、例えばインクジェットプリンタ等の印字装置に装着して用いている場合、インクタンクの外部環境の変化（例えば、温度変化や気圧変化）によりインクタンク内の収容物の状態が変化
10 する。そして、このような収容物の状態変化によって、インクタンク内の圧力は常に変動する。それゆえ、上記容積変化手段を備えていない構成のインク供給装置では、インクタンク内の圧力変動が大きくなると、インク漏れが生じる。

しかしながら、本発明では、上述したように、上記容積変化手段により、収容物の状態変化に応じて、インクタンクの容積を変化させること
15 ができる。つまり、例えば周囲の温度変化により、インクや空気等の収容物の圧力が増加した場合には、インクタンクの容積を増加させ、上記収容物の圧力が減少した場合には、インクタンクの容積を減少させることができる。これにより、外部環境の変化によるインクタンクの内部圧
20 力の変動を抑えることができる。

したがって、上記容積変化手段により、インクタンク内の内部圧力を一定に保つことができる。それゆえ、インクを安定して供給可能なインク供給装置を提供することが可能となる。

本発明のインク供給装置は、以上のように、内部に少なくともインク

を収容するインクタンクを備えたインク供給装置であって、前記インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することにより、前記インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑える圧力変動抑制手段を備えている構成である。

- 5 上記の構成によれば、圧力変動抑制手段により、インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することで、インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑えることができる。

10 ここで、インク供給装置を、例えばインクジェットプリンタ等の印字装置に装着して用いている場合、インクタンク内のインクを消費すれば、インクタンク内のインク量が減少する。そして、このようなインク量の減少によって、インクタンク内の圧力は常に変動する。それゆえ、上記圧力変動抑制手段を備えていない構成のインク供給装置では、インクタンク内の圧力変動が大きくなると、インク漏れが生じる。

- 15 しかしながら、本発明では、上述したように、上記圧力変動抑制手段により、インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することで、インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑えることができる。つまり、インクの消費に伴い、空気をインクタンク内部に供給することにより、インクの消費によるインクタンクの内部圧力の変動を抑えることができる。

- 20 したがって、上記圧力変動抑制手段により、インクタンク内の内部圧力を一定に保つことができる。それゆえ、インクを安定して供給可能なインク供給装置を提供することが可能となる。

 また、本発明のインク供給装置は、上記の容積変化手段を備えたインク供給装置において、さらに、前記インクタンクの外部から前記インク

タンクの内部へ空気を供給することにより、前記インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑える圧力変動抑制手段を備えていることが好ましい。

5 上記の構成によれば、圧力変動抑制手段により、インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することで、インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑えることができる。

ここで、インク供給装置を、例えばインクジェットプリンタ等の印字装置に装着して用いている場合、インクタンク内のインクを消費すれば、インクタンク内のインク量が減少する。そして、このようなインク量の減少によって、インクタンク内の圧力は常に変動する。それゆえ、上記圧力変動抑制手段を備えていない構成のインク供給装置では、インクタンク内の圧力変動が大きくなると、インク漏れが生じる。

15 しかしながら、本発明では、上述したように、上記圧力変動抑制手段により、インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することで、インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑えることができる。つまり、インクの消費に伴い、空気をインクタンク内部に供給することにより、インクの消費によるインクタンクの内部圧力の変動を抑えることができる。

したがって、上記容積変化手段と圧力変動抑制手段とにより、インクタンク内の内部圧力を一定に保つことができる。それゆえ、インクを安定して供給可能なインク供給装置を提供することが可能となる。

20 また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記インクタンクは、第1開口部と第2開口部とを備え、前記容積変化手段は前記第1開口部を覆うように、かつ、前記圧力変動抑制手段は前

記第2開口部を覆うように設けられていることが好ましい。

上記の構成によれば、容積変化手段と圧力変動抑制手段とは、インクタンクに設けられた別々の開口部を覆うように設けられている。

したがって、容積変化手段を、例えばフィルタ等のインクを通さないが、空気を通すような材質のもので形成することにより、容積変化手段は、インクをインクタンクの外部へ漏らすことなく、空気をインクタンクの内部へ通すことが可能となる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記インクタンクは、インクタンクに収容されたインクを外部へ供給するための第3開口部を備え、前記第3開口部、および、前記圧力変動抑制手段のみが、前記インクタンクの外部と連通していることが好ましい。

上記の構成によれば、インクを外部へ供給する第3開口部、および、圧力変動抑制手段以外において、インクタンクは閉じられることになる。

したがって、インクタンク内のインクの水分が蒸発してインクの粘度が増加するのを防止することができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記容積変化手段は、弾性部材からなることが好ましい。

上記の構成によれば、容積変化手段は、弾性部材で構成されている。

したがって、簡単な構成で、インクタンクの容積を変化させることができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記容積変化手段は、前記インクタンクの内部における1kPaあたり

の圧力変化に対して、インクタンクの容積を1割以上変化させることが好ましい。

上記の構成によれば、容積変化手段は、インクタンクの内部における1 k P aあたりの圧力変化に対して、インクタンクの容積を1割以上変化させる。

ところで、インクを紙等の記録媒体へ吐出するインクヘッドのノズル先端からの空気の誤吸入を防止するためにはインク供給負圧の最大値は2～3 k P aであり、大気との連通部よりインクが洩れないことよりインク供給圧の上昇の上限は大気圧となり、インク供給圧の圧力変動の許容値は、およそ2～3 k P aの間の値である。また、インクタンクの外部の温度が5℃から55℃と50deg上昇すると、定圧変化の場合、インクタンク内部の空気の体積は約18パーセント増加する。

しかしながら、上記の構成とすることにより、例えばインクタンク内の圧力変化が2 k P aの場合には、インクタンクの容積を2割以上変化させることができる。

したがって、インク供給装置を用いる環境における温度変化が一般に50deg以下であるとする、インク供給圧の変動を2 k P a以下とすることができる。それゆえ、記録媒体に対して、精度の高い印字が可能となる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記容積変化手段は、インク供給装置の使用開始時には、前記インクタンクの内部に負圧を発生させるように設定されていることが好ましい。

上記の構成によれば、前記容積変化手段は、インク供給装置の使用開始時には、前記インクタンクの内部に負圧を発生させるように設定され

ている。

したがって、インク供給装置の使用時に、インクタンク内の収容物が外部環境の変化によって膨張した場合であっても、確実にインクタンクの容積を増加させることができる。

- 5 また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記圧力変動抑制手段は、前記圧力変動抑制手段と、インクタンクの内部のインクとの界面におけるインクの表面張力を利用して、インクタンクの内部の圧力変動を抑制することが好ましい。

- 10 上記の構成によれば、圧力変動抑制手段は、この圧力変動抑制手段とインクタンク内部のインクとの界面における表面張力を利用して、インクタンク内部の圧力の変動を抑制している。

したがって、インクの消費に伴い生じるインクタンク内部の圧力変動を、簡易な構成で抑制することができる。

- 15 また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記圧力変動抑制手段は、フィルタからなることが好ましい。

上記の構成によれば、圧力変動抑制手段は、フィルタからなっている。

- 20 したがって、圧力抑制変動手段を簡易な構成で設けることができる。さらに、フィルタのメッシュ径が互いに異なるフィルタを選択的に利用することにより、インクタンクの内部圧力を、簡易に、かつ、精度良く調整することができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記フィルタのメッシュ径は、 $25\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ であることが好ましい。

上記の構成によれば、フィルタのメッシュ径は、 $25\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ である。

したがって、インクタンク内部の圧力（負圧）を、 $1.7\sim 3.5\text{kPa}$ にできる。それゆえ、インクの消費に伴うインクタンク内部の圧力変動が生じていない場合においては、フィルタのメッシュに形成されたメカニカスが壊れることを防止でき、インク漏れを防ぐことができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記第3開口部に、前記第3開口部を覆うように設けられると共に、インクタンク外部の圧力が所定の値以下の場合に、インクを外部へ供給する第2インク供給手段を備えていることが好ましい。

上記の構成によれば、第1開口部および第2開口部と異なる第3開口部に、インクタンク外部の圧力が所定の値以下の場合に、インクを外部へ供給する第2インク供給手段が備えられている。

したがって、インク供給装置を新たな装置に交換する場合、つまり、インクタンク外部の圧力が所定の値以上の場合には、第2インク供給手段はインクを外部に供給しないため、第3開口部からのインク漏れを防止できる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記第2インク供給手段はフィルタからなり、前記フィルタのメッシュ径は $25\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ であることが好ましい。

上記の構成によれば、第2インク供給手段はフィルタからなっており、上記フィルタのメッシュ径は、 $25\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ である。

したがって、第2インク供給手段を簡易な構成で設けることができる。

。

さらに、フィルタのメッシュ径を上記範囲に設定することにより、インクタンク内部の圧力（負圧）を、 $1.7 \sim 3.5 \text{ kPa}$ にできる。それゆえ、インク供給時以外においては、フィルタのメッシュに形成されたメカニカスが壊れることを防止でき、インク漏れを防ぐことができる

5

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記フィルタの表面が親水化处理されていることが好ましい。

上記の構成によれば、例えば洗浄処理により親水化されている。

したがって、フィルタにおけるメカニカスを安定させることができる

10

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記容積変化手段が容積を変化させるために動作する方向と、インク供給装置を印字装置に装着して使用する際におけるインク供給装置の移動方向とが互いに異なるように前記容積変化手段が設けられていることが

15

好ましい。

上記の構成によれば、容積変化手段が容積を変化させるために動作する方向は、インク供給装置を印字装置に装着して使用する際におけるインク供給装置の移動方向と並行しない。

20

ここで、上記容積変化手段が容積を変化させるために動作する方向が、インク供給装置の移動方向と並行となる場合、インク供給装置の加減速を伴った移動により、容積変化手段が、容積変化手段が容積を変化させるために動作する方向に、重力加速度（ g ）を受けることになる。これにより、容積変化手段に外力が加わり、インクタンクの内部に圧力変動が生じてしまう。

しかしながら、本発明の構成とすることにより、インク供給装置の加減速を伴った移動による、圧力変動の発生を防止することができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記第2開口部は、前記インクタンクの下面に設けられていることが好ましい。

上記の構成によれば、上記第2開口部は、インクタンクの下面に設けられている。つまり、圧力変動抑制手段は、インクタンクの下面に設けられている。

したがって、インクタンク内のインクを使い切るまで、圧力変動抑制手段を用いた圧力変動の抑制を行うことができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記第3開口部は、前記インクタンクの下面に設けられると共に、前記第2開口部と、前記第3開口部とが略同一の高さに設けられていることが好ましい。

上記の構成によれば、圧力変動抑制手段と第2インク供給手段とが、略同一高さに設けられる。これにより、圧力変動抑制手段が調整するインクタンク下面近傍における圧力と、第2インク供給手段近傍との圧力とが略等しくなる。

したがって、圧力変動抑制手段の調整によって、インクの供給圧を制御することができる。それゆえ、インクレベルの変化による圧力変動がなくなり、外部へインクを安定して供給できる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記容積変化手段は、インク供給装置の内部に設けられていることが好ましい。

上記の構成によれば、容積変化手段は、インク供給装置の内部に設けられているため、例えば人等が、容易に容積変化手段に触れることはできない。

したがって、容積変化手段に対して意図しない外力がかかることを防止できる。それゆえ、上記外力によりインクタンクの内部圧力が変動し、インク漏れが生じる事態を防止することができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記第1開口部は、前記インクタンクの上面に設けられていることが好ましい。

上記の構成によれば、第1開口部がインクタンクの上面に設けられている。つまり、容積変化手段が、インクタンクの上面に設けられている。

したがって、容積変化手段は、インクの消費に伴い生ずるインクレベルの変化の影響を受けなくてすむ。それゆえ、外部環境の変化により生じるインクタンク内の圧力変動を、より安定的に抑制することができる。

また、容積変化手段にはインクの重みが加わらないため、インクタンクのインク液面に対して垂直の方向の重力加速度（ g ）の影響を低減することができる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記第1開口部は、前記インクタンクの下面に設けられていることが好ましい。

上記の構成によれば、第1開口部がインクタンクの下面に設けられている。つまり、容積変化手段が、インクタンクの下面に設けられている。

。これにより、容積変化手段が、インクタンクに関し、圧力変動抑制手段と同じ面側、あるいは、圧力変動制御手段および第2インク供給手段と同じ面側に設けられることになる。

5 したがって、インク供給装置を製造する際における、インクタンクの加工が容易になる。

また、本発明のインク供給装置は、上記のインク供給装置において、前記インクタンクの内部には、インクおよび空気のみが収容されることが好ましい。

10 上記の構成によれば、インクタンク内部には、インク吸収体やインク袋等の吸収材（例えば、多孔質体）が収納されないことになり、インクタンクの容積を有効に活用できる。

したがって、インクタンクの小型化を図ることが可能となる。

15 また、通常、上記吸収材がインクタンクの内部に配されていると、インクタンク内をインクが流れるときに、インクが粘性抵抗を受けることになる。このような場合、インク供給装置からインクを外部へ押し出す圧力（インクの供給圧）が、インクの残量により異なることとなる。つまり、上記吸収材により、圧力損失が生じてしまう。

20 しかしながら、本発明は、インクタンク内部に吸収材を設けない構成としているため、上記のような圧力損失が発生せず、安定してインクを供給することができる。これより、特に、高速印字等の大量のインクを供給する場合においても、インク供給を安定して行うことができる。

また、本発明は上述した各実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施の形態にそれ

ぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施の形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用の可能性

- 5 インクジェット方式を用いた、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサ、プリンタなどに適用可能である。

請 求 の 範 囲

1. 内部にインクを収容するインクタンクと、該インクタンクを着脱可能に保持するタンクホルダとを備えたインク供給装置において、

5 上記タンクホルダは、装着された上記インクタンクの内部圧力が所定値となるよう、上記インクタンクとの間でインクおよび空気を流通可能とする圧力調整手段を備えていることを特徴とするインク供給装置。

2. 上記圧力調整手段は、上記インクタンク内部から流出した上記インクおよび空気を保持する圧力調整室を有することを特徴とする請求項
10 1に記載のインク供給装置。

3. 上記圧力調整手段は、外部から上記インクタンク内部に空気を供給するための空気供給手段を有することを特徴とする請求項1に記載のインク供給装置。

4. 上記圧力調整手段は、上記インクタンクを上記タンクホルダに装着したときに、上記インクタンクの中に一部が挿入されることを特徴とする請求項1に記載のインク供給装置。
15

5. 上記タンクホルダは、装着された上記インクタンクと連通し、インクタンクに収容されたインクを外部に供給する第1インク供給手段を備え、

20 上記第1インク供給手段は、タンクホルダにインクタンクを装着する際、インクタンクとは最後に連通されることを特徴とする請求項1に記載のインク供給装置。

6. 上記タンクホルダは、装着された上記インクタンクと連通し、インクタンクに収容されたインクを外部に供給する第1インク供給手段を

備え、

上記第1インク供給手段は、タンクホルダからインクタンクを取り外す際、最初に連通が解除されることを特徴とする請求項1に記載のインク供給装置。

5 7. 上記インクタンク内部には、インクおよび空気のみが収容されることを特徴とする請求項1に記載のインク供給装置。

8. 上記圧力調整室は、側面の少なくとも一部が、上記圧力調整室の容積が大きくなるように他の面を付勢する付勢部材からなることを特徴とする請求項2に記載のインク供給装置。

10 9. 上記圧力調整手段は、上記インクタンクの底面近傍に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のインク供給装置。

10. 上記圧力調整室は、予めインクを吸収しているインク吸収体を有することを特徴とする請求項2に記載のインク供給装置。

15 11. 上記圧力調整手段は、インクタンクの内部圧力を負圧に調整する負圧調整手段を有することを特徴とする請求項1に記載のインク供給装置。

12. 上記インクタンクの容積を V_t とし、上記圧力調整室の容積を V_s とすると、容積 V_s および V_t は、

$$0.1 \leq V_s / V_t \leq 0.3$$

20 を満足することを特徴とする請求項2に記載のインク供給装置。

13. 内部に少なくともインクを収容するインクタンクを備えたインク供給装置であって、

前記インクタンクの外部環境の変化によるインクタンク内の収容物の状態変化に応じて、前記インクタンクの容積を変化させる容積変化手段

を備えていることを特徴とするインク供給装置。

14. 内部に少なくともインクを収容するインクタンクを備えたインク供給装置であって、

5 前記インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することにより、前記インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑える圧力変動抑制手段を備えていることを特徴とするインク供給装置。

15 15. 前記インクタンクの外部から前記インクタンクの内部へ空気を供給することにより、前記インクの消費によるインクタンクの内部の圧力変動を抑える圧力変動抑制手段を備えていることを特徴とする請求項13に記載のインク供給装置。

16. 前記インクタンクは、第1開口部と第2開口部とを備え、

15 前記容積変化手段は前記第1開口部を覆うように、かつ、前記圧力変動抑制手段は前記第2開口部を覆うように設けられていることを特徴とする請求項15に記載のインク供給装置。

17. 前記インクタンクは、インクタンクに収容されたインクを外部へ供給するための第3開口部を備え、

20 前記第3開口部、および、前記圧力変動抑制手段のみが、前記インクタンクの外部と連通していることを特徴とする請求項16に記載のインク供給装置。

18. 前記容積変化手段は、弾性部材からなることを特徴とする請求項15から17の何れか1項に記載のインク供給装置。

19. 前記容積変化手段は、前記インクタンクの内部における1kPaあたりの圧力変化に対して、インクタンクの容積を1割以上変化させ

ることを特徴とする請求項15から18の何れか1項に記載のインク供給装置。

20. 前記容積変化手段は、インク供給装置の使用開始時には、前記インクタンクの内部に負圧を発生させるように設定されていることを特徴とする請求項15から19の何れか1項に記載のインク供給装置。

21. 前記圧力変動抑制手段は、前記圧力変動抑制手段と、インクタンクの内部のインクとの界面におけるインクの表面張力を利用して、インクタンクの内部の圧力変動を抑制することを特徴とする請求項15から20の何れか1項に記載のインク供給装置。

22. 前記圧力変動抑制手段は、フィルタからなることを特徴とする請求項15から21の何れか1項に記載のインク供給装置。

23. 前記フィルタのメッシュ径は、 $25\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項22に記載のインク供給装置。

24. 前記第3開口部に、前記第3開口部を覆うように設けられると共に、

インクタンク外部の圧力が所定の値以下の場合に、インクを外部へ供給する第2インク供給手段を備えていることを特徴とする請求項17に記載のインク供給装置。

25. 前記第2インク供給手段はフィルタからなり、前記フィルタのメッシュ径は $25\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項24に記載のインク供給装置。

26. 前記フィルタの表面が親水化处理されていることを特徴とする請求項22、23、および、25の何れか1項に記載のインク供給装置。

27. 前記容積変化手段が容積を変化させるために動作する方向と、
インク供給装置を印字装置に装着して使用する際におけるインク供給装
置の移動方向とが互いに異なるように前記容積変化手段が設けられてい
ることを特徴とする請求項15から26の何れか1項に記載のインク供
5 給装置。

28. 前記第2開口部は、前記インクタンクの下面に設けられている
ことを特徴とする請求項16または17に記載のインク供給装置。

29. 前記第3開口部は、前記インクタンクの下面に設けられると共
に、

10 前記第2開口部と、前記第3開口部とが略同一の高さに設けられてい
ることを特徴とする請求項24に記載のインク供給装置。

30. 前記容積変化手段は、インク供給装置の内部に設けられている
ことを特徴とする請求項15～29の何れか1項に記載のインク供給装
置。

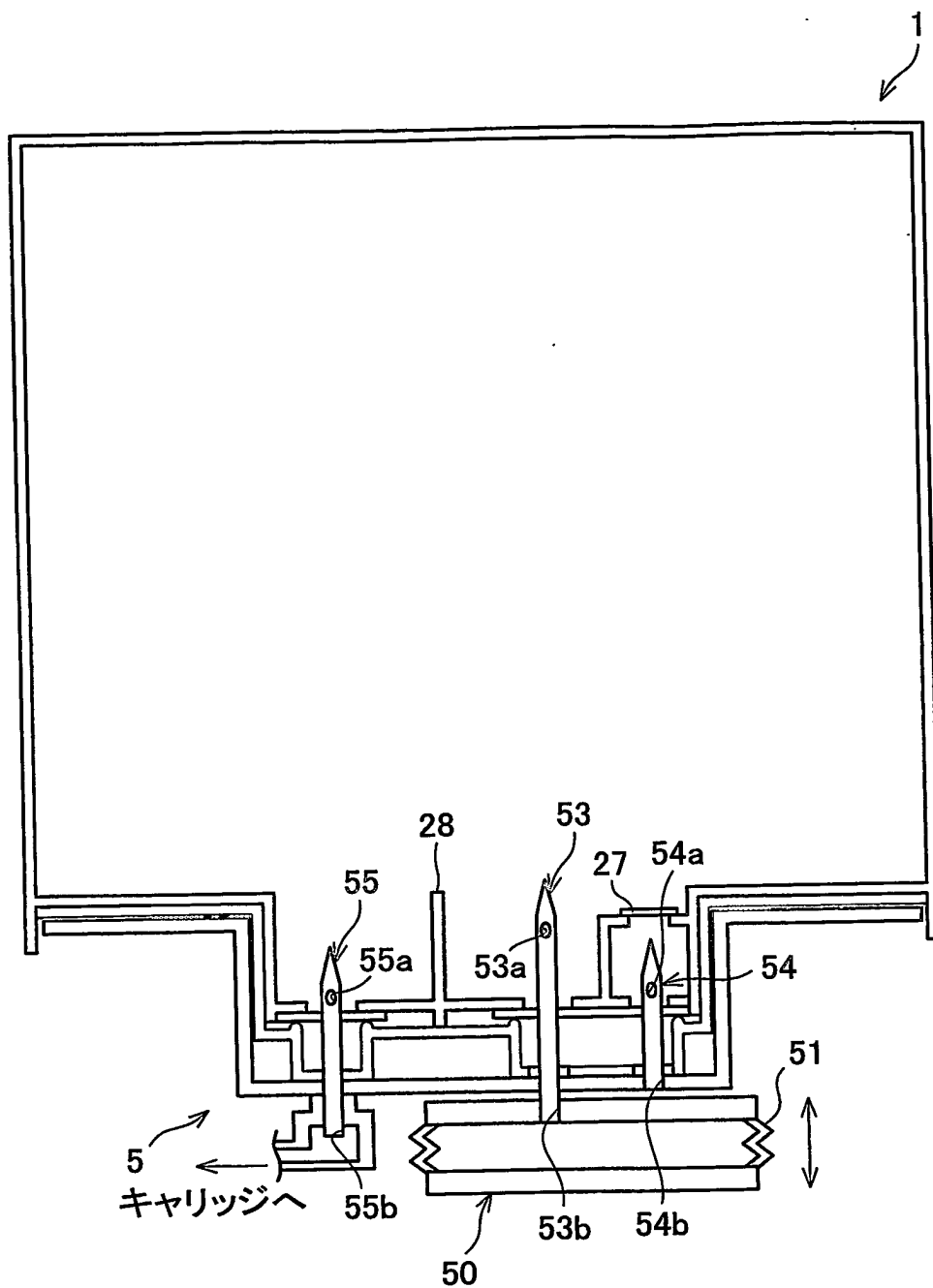
15 31. 前記第1開口部は、前記インクタンクの上面に設けられている
ことを特徴とする請求項16または17に記載のインク供給装置。

32. 前記第1開口部は、前記インクタンクの下面に設けられている
ことを特徴とする請求項28または29に記載のインク供給装置。

33. 前記インクタンクの内部には、インクおよび空気のみが収容さ
20 れることを特徴とする請求項13から32の何れか1項に記載のインク
供給装置。

1/13

図1



2/13

図2(a)

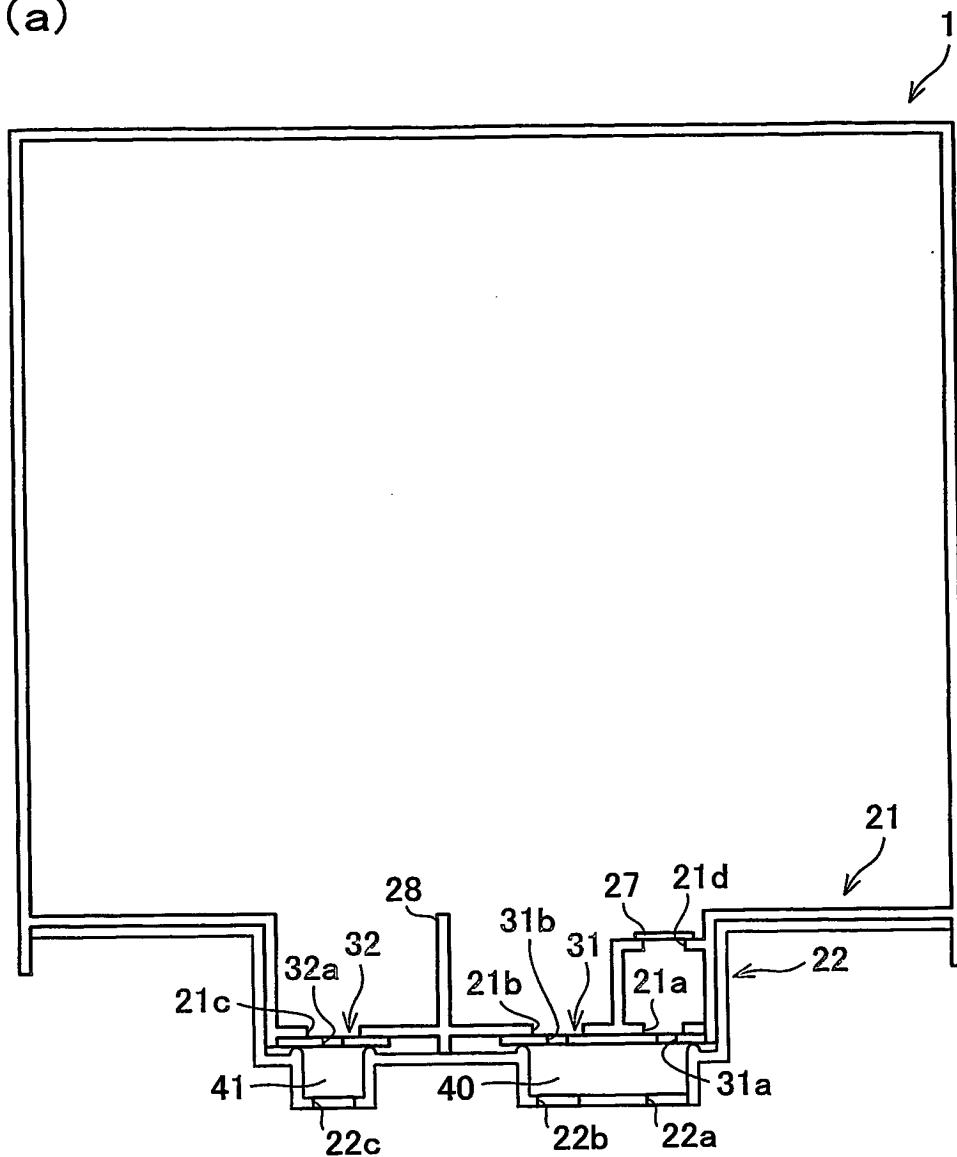
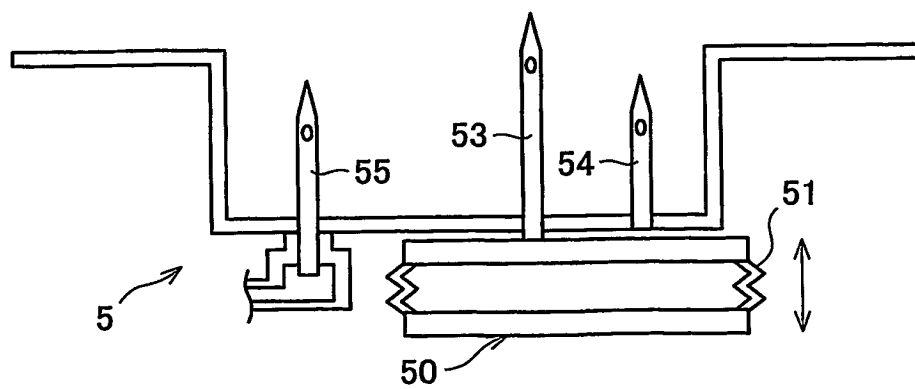
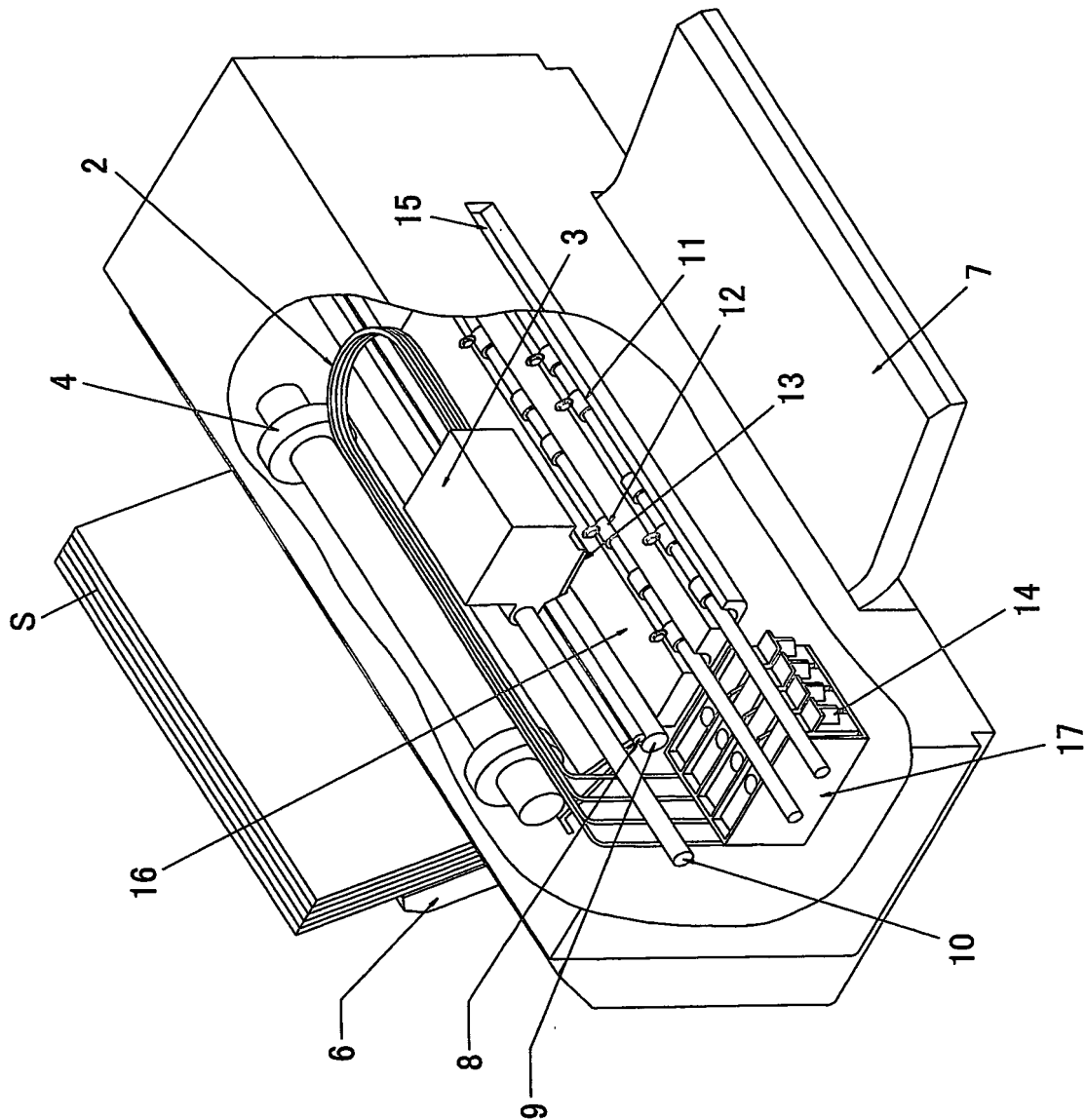


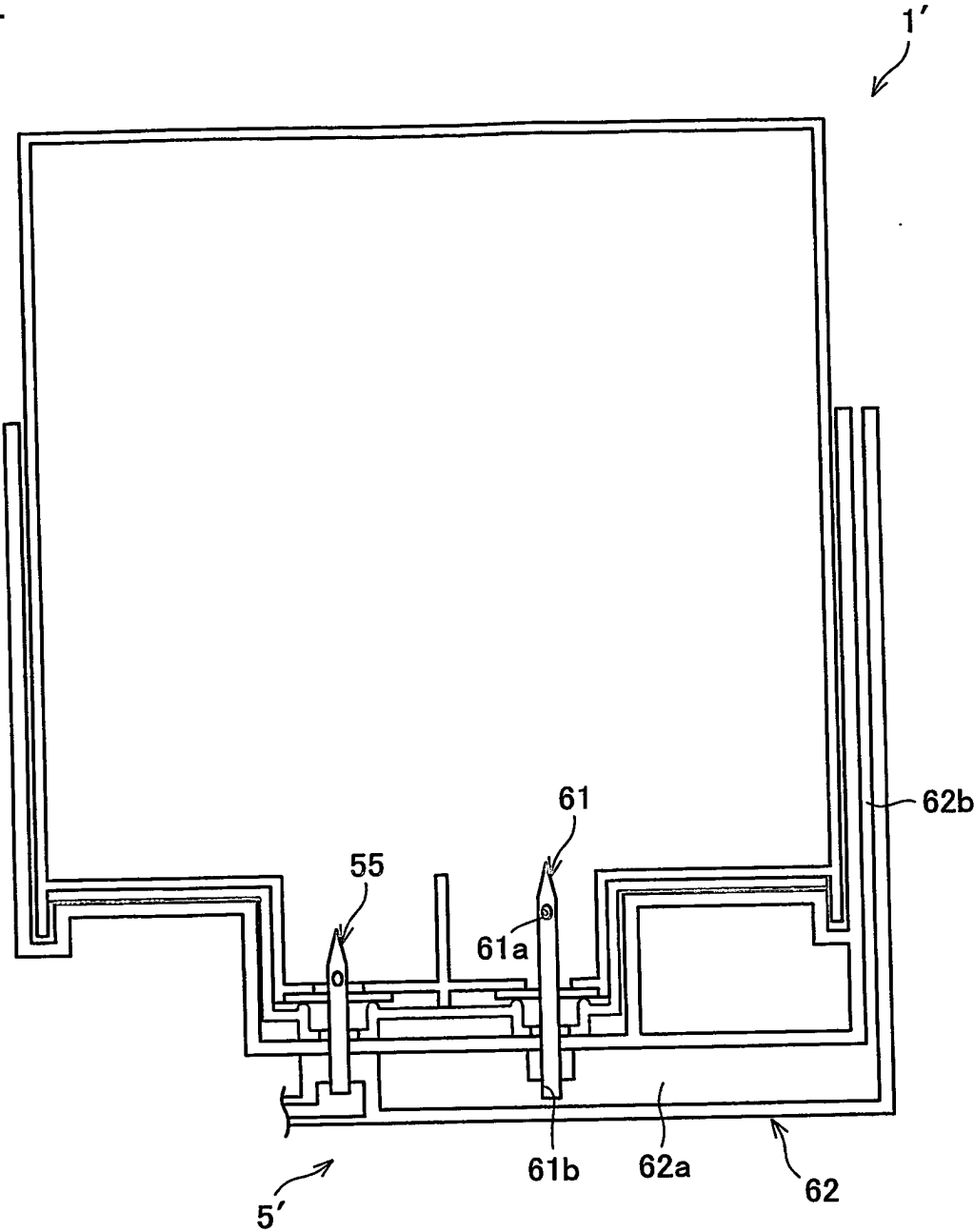
図2(b)





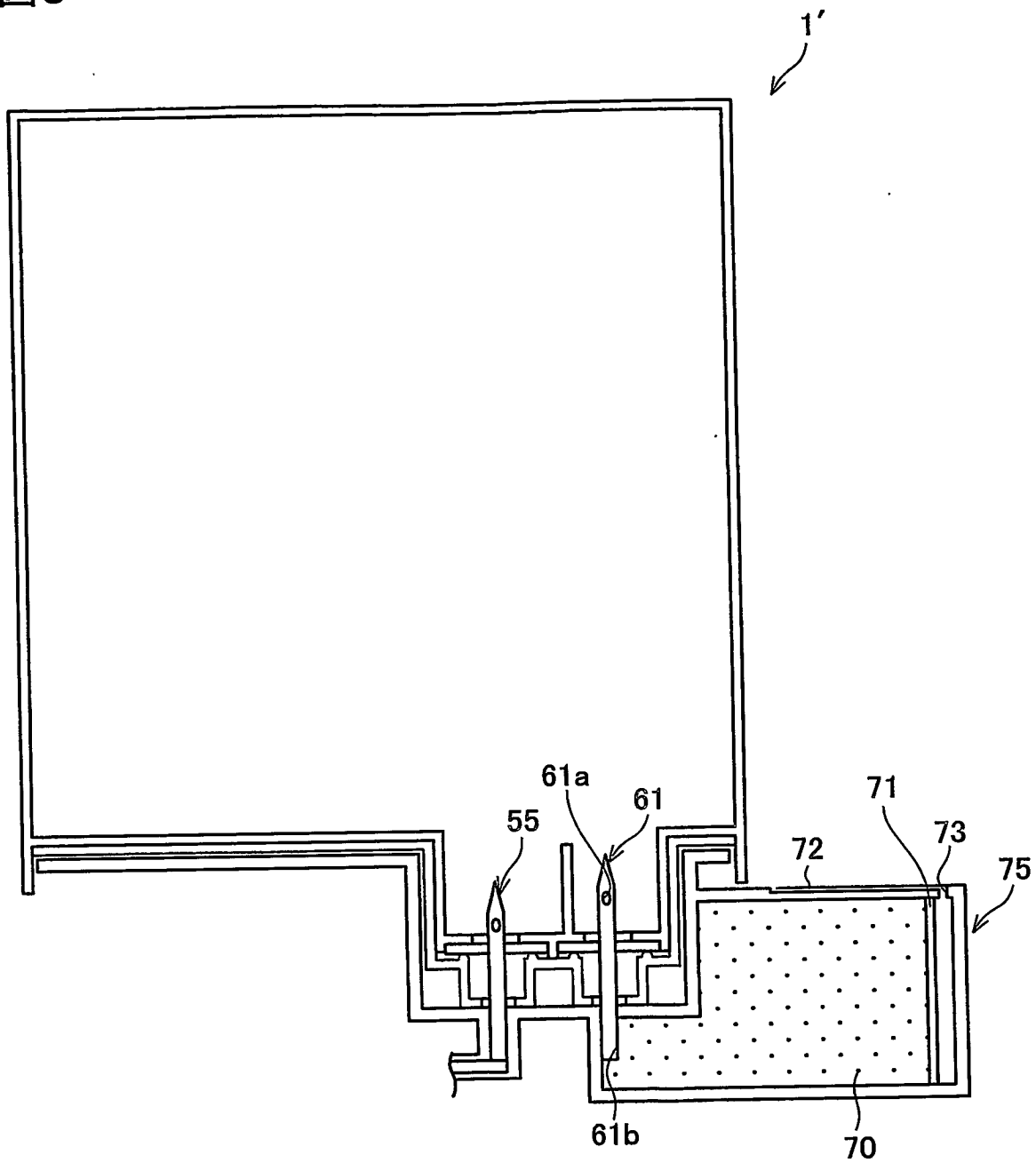
4/13

図4



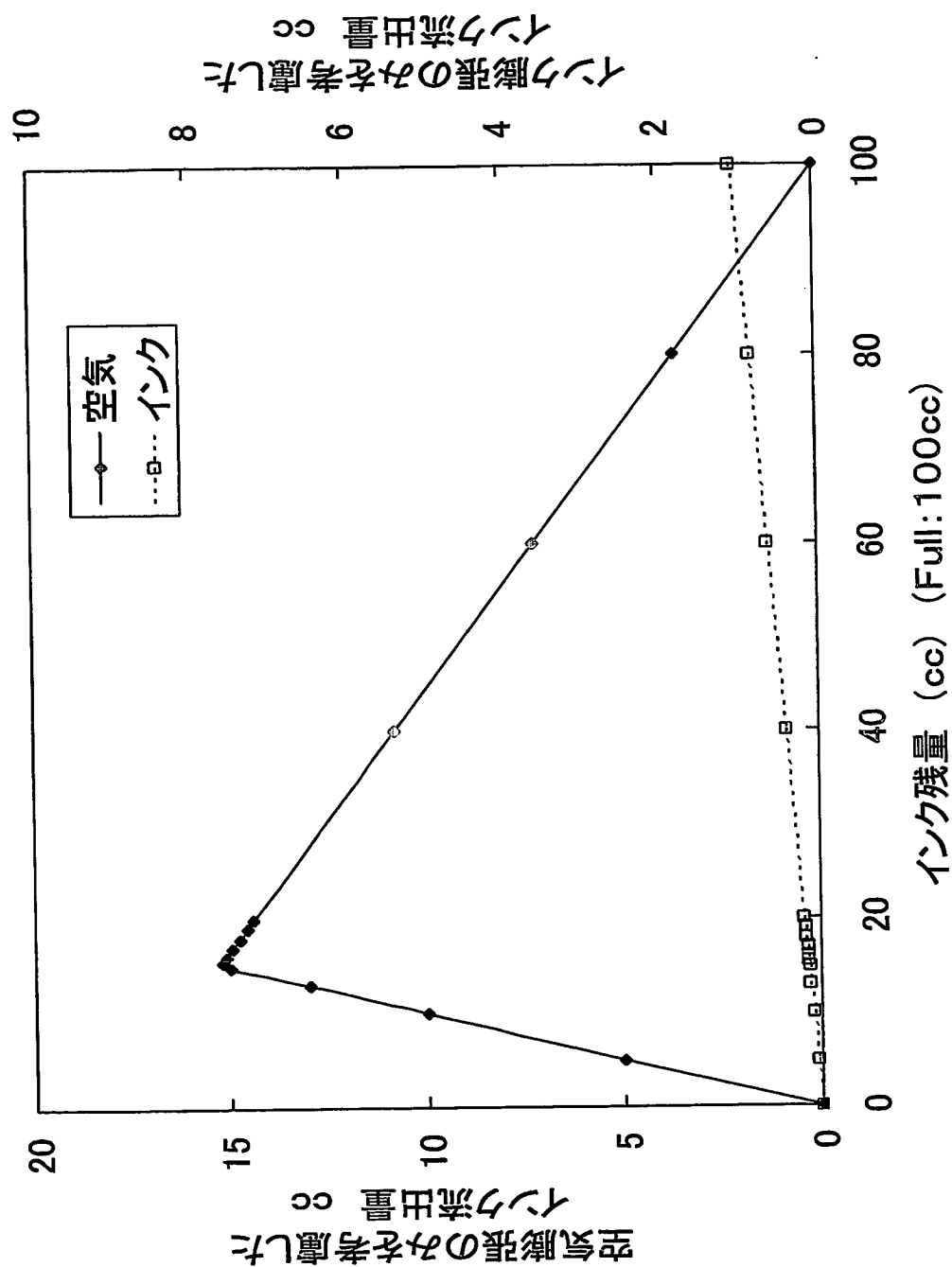
5/13

図5



6/13

50degUPによるインク流出



50degUP繰返しサイクルによるインク流出

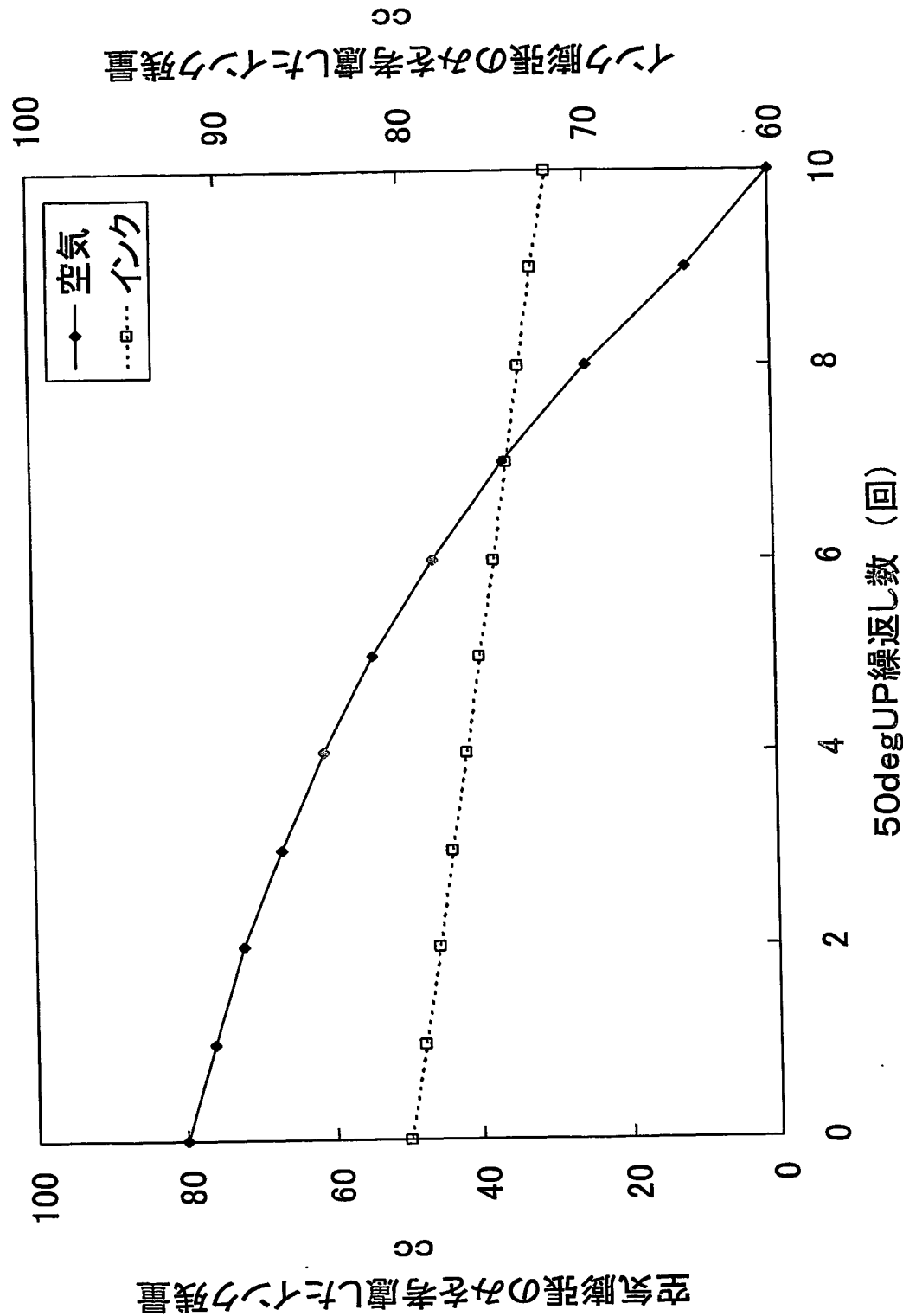
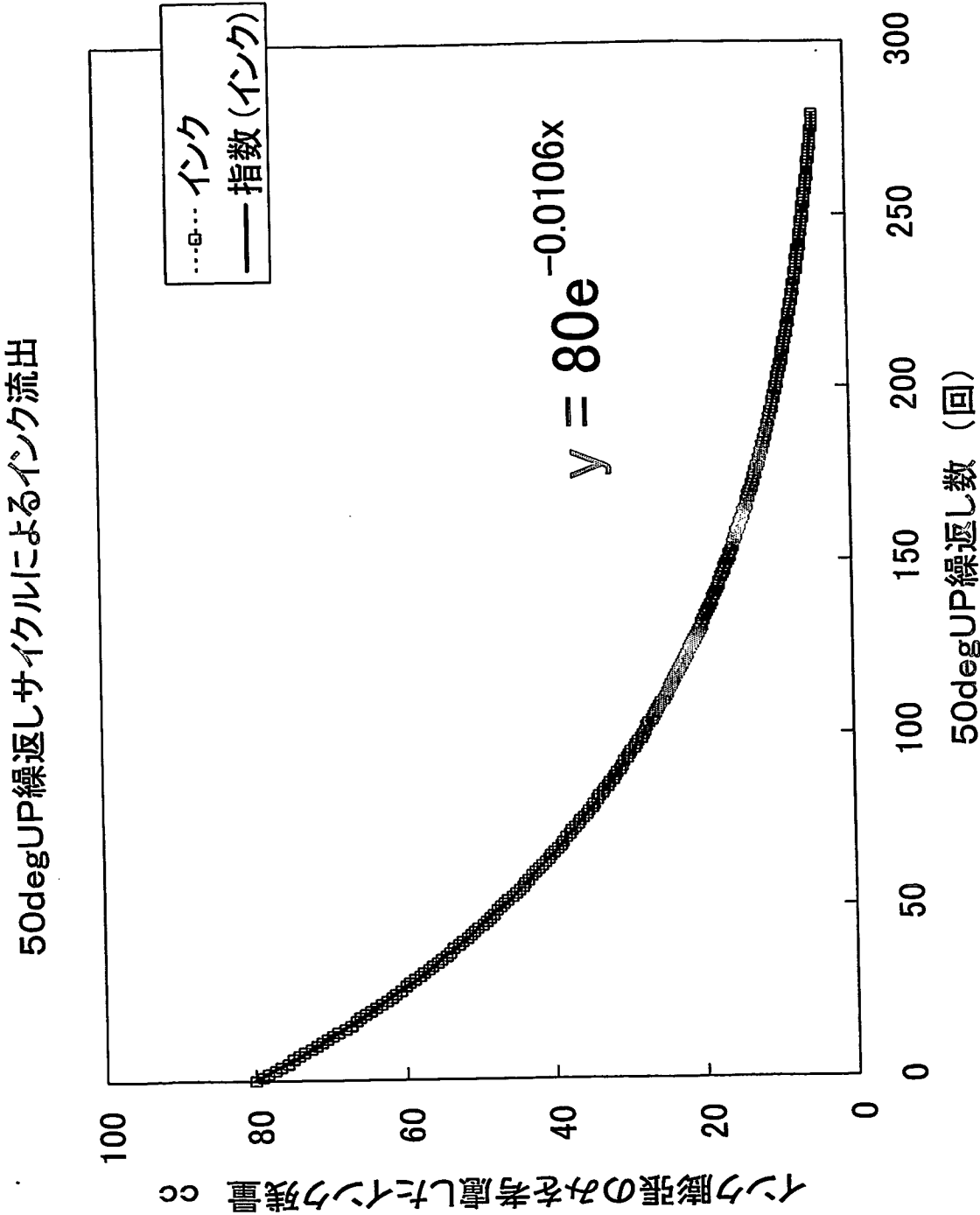
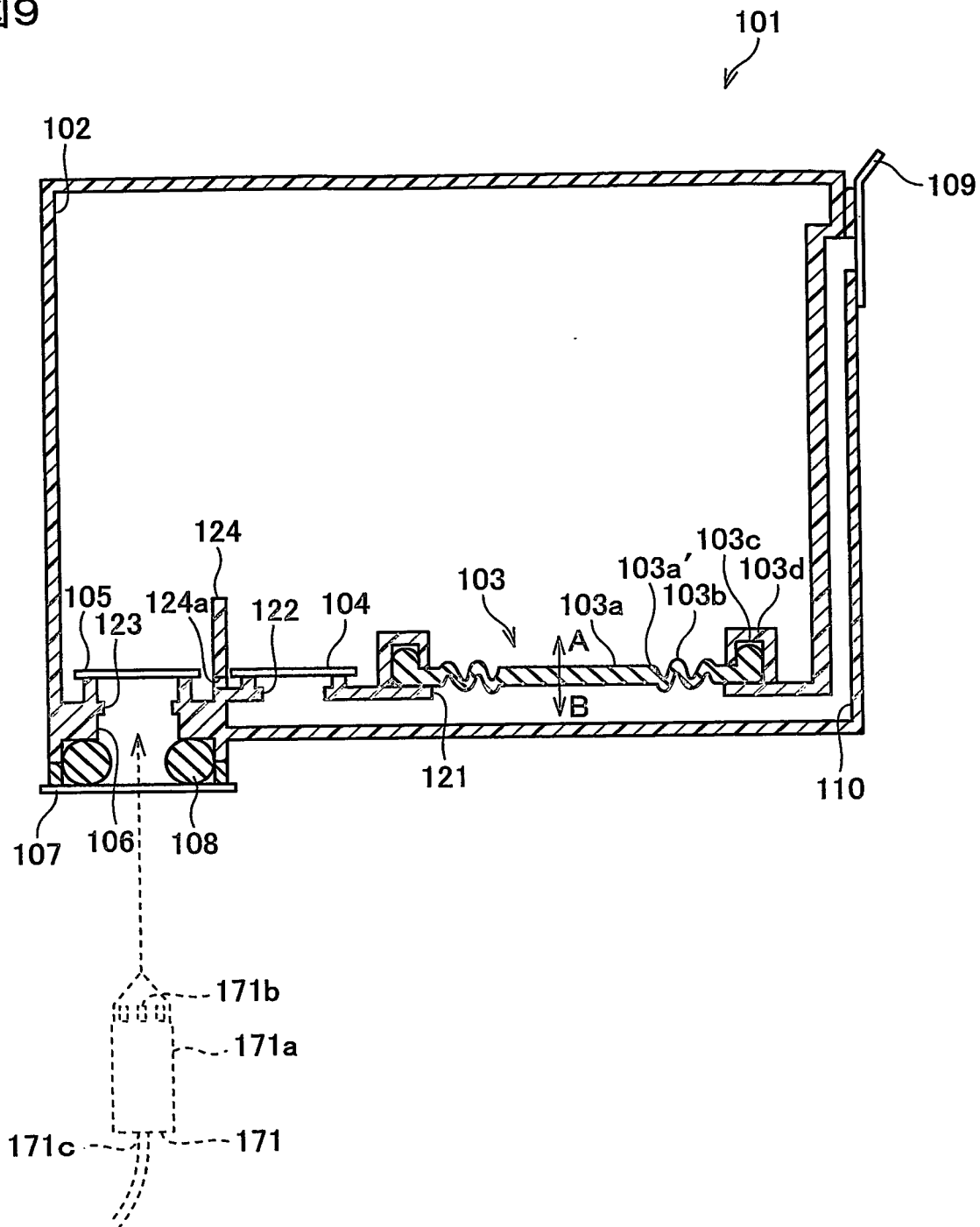


図8



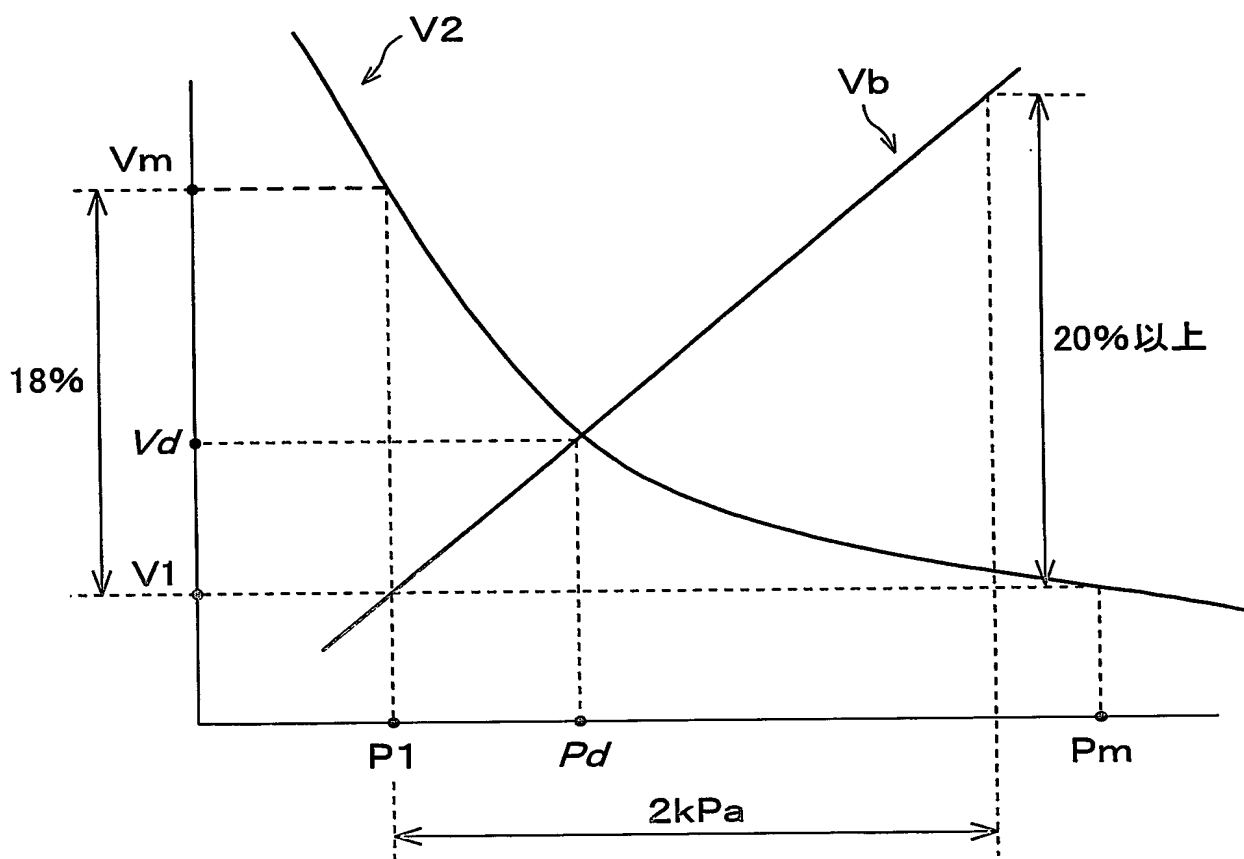
9/13

図9



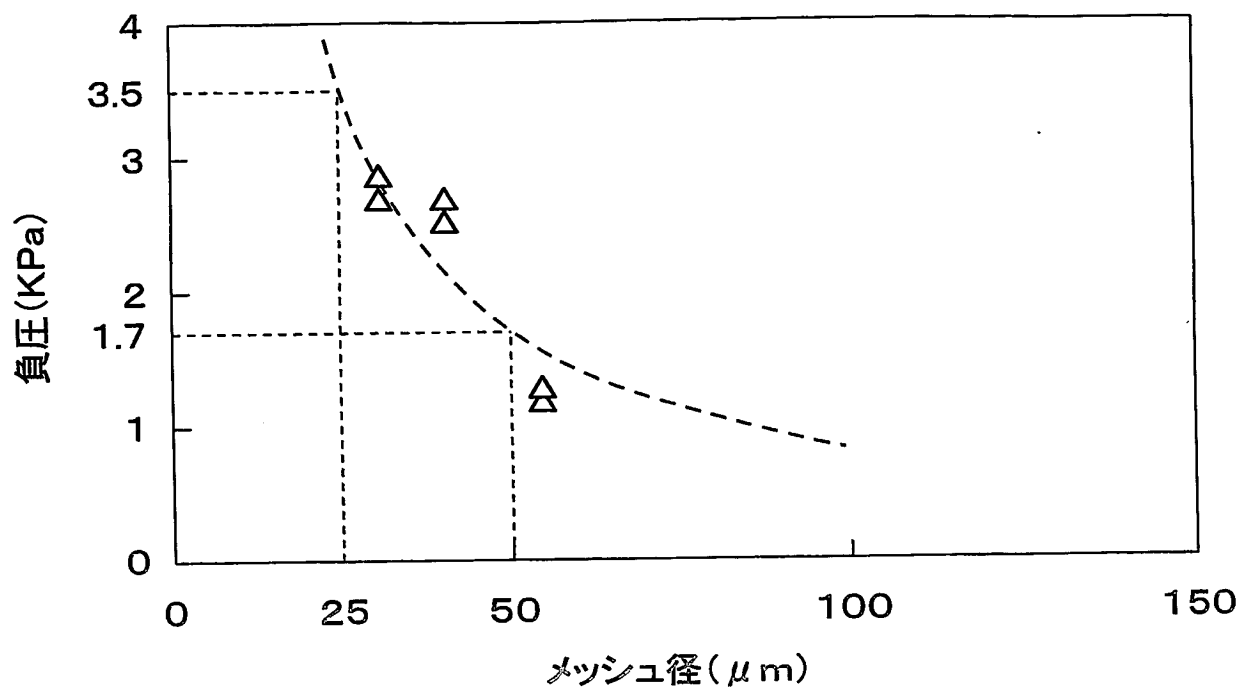
10/13

図10



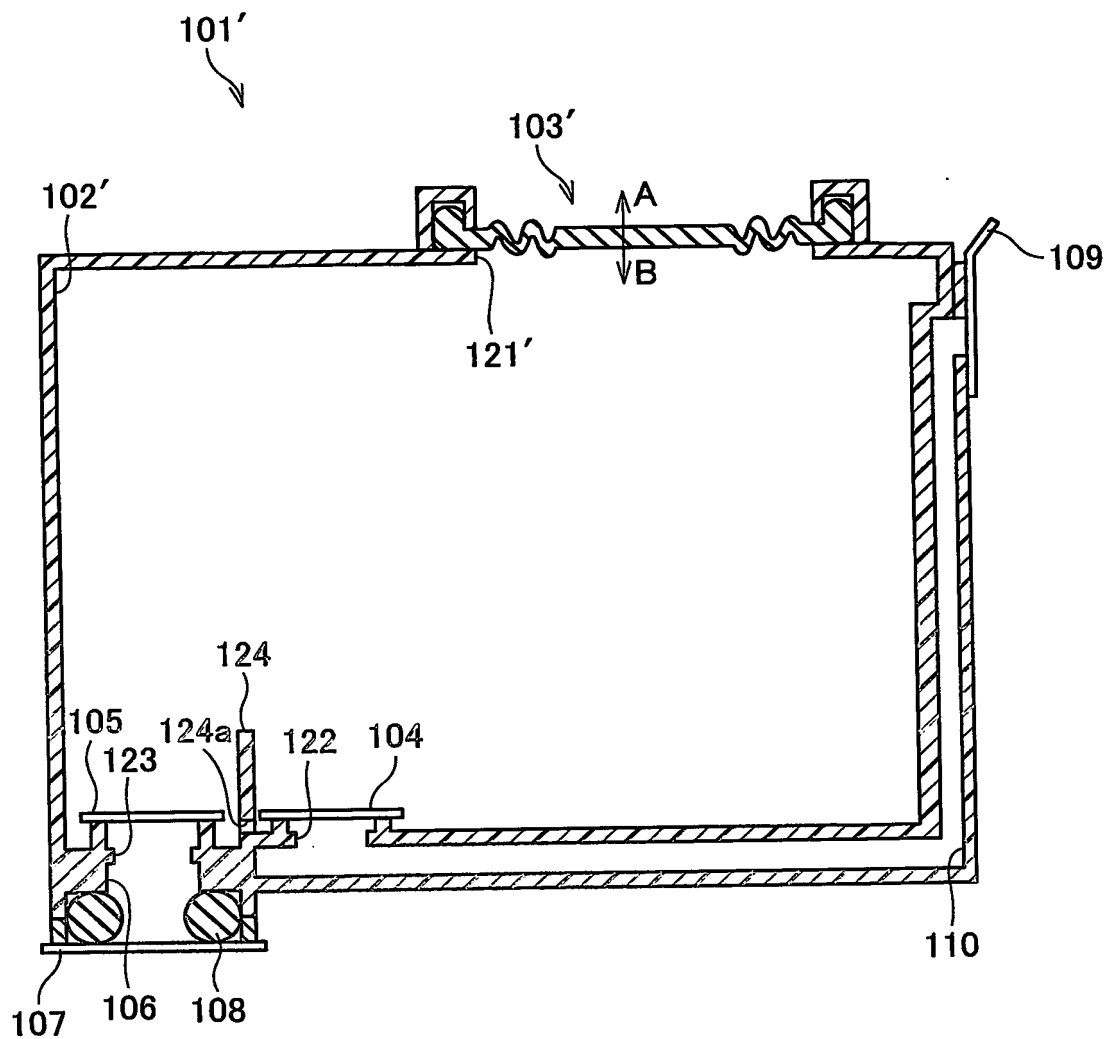
11/13

図11



12/13

図12



13/13

図13

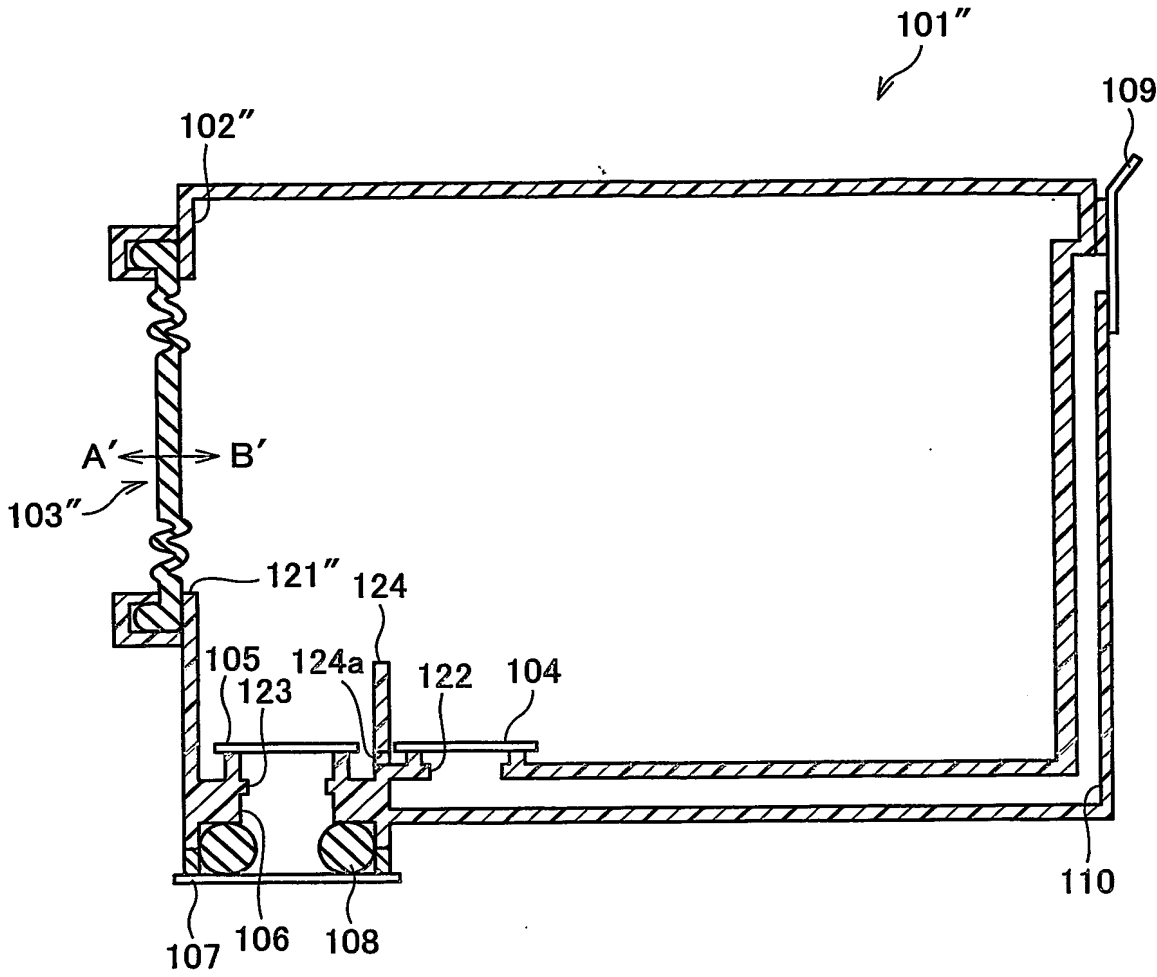
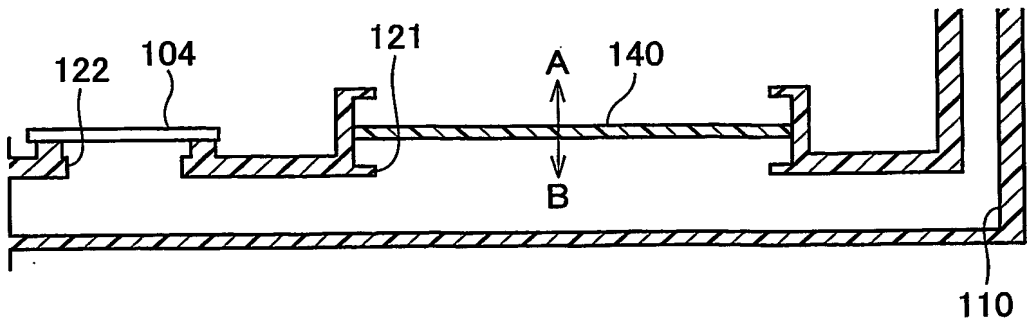


図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B41J2/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B41J2/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-307709 A (Canon Inc.), 23 October, 2002 (23.10.02), Full text; all drawings & EP 001231062 A & CN 001374196 A & CA 002371024 A & AU 001551302 A	1-12
X Y	JP 10-296988 A (Oki Data Corp.), 10 November, 1998 (10.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	13-15 16-33
X Y	JP 07-96609 A (NEC Corp.), 11 April, 1995 (11.04.95), Full text; all drawings (Family: none)	13-15 16-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 June, 2004 (21.06.04)

Date of mailing of the international search report
06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/01

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-307709 A (キヤノン株式会社) 2002. 10. 23, 全文、全図 & EP 001231062 A & CN 001374196 A & CA 002371024 A & AU 001551302 A	1-12
X	J P 10-296988 A (株式会社沖データ)	13-15
Y	1998. 11. 10, 全文、全図, ファミリーなし	16-33

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 06. 04

国際調査報告の発送日

06. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大仲 雅人

2 P

8306

電話番号 03-3581-1101 内線 6216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 07-96609 A (日本電気株式会社) 1995. 04. 11, 全文、全図, ファミリーなし	13-15 16-33